

**HUBUNGAN STATUS GIZI DAN DURASI TINGGAL ANAK TERHADAP
INFEKSI PROTOZOA USUS PADA ANAK PANTI ASUHAN DI BANDAR
LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

Muhammad Alif Zahran

NPM 2218011083



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS LAMPUNG

2025

**HUBUNGAN STATUS GIZI DAN DURASI TINGGAL ANAK TERHADAP
INFEKSI PROTOZOA USUS PADA ANAK PANTI ASUHAN DI BANDAR
LAMPUNG**

**Oleh
Muhammad Alif Zahran**

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

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



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**Judul Skripsi : HUBUNGAN STATUS GIZI DAN DURASI
LAMA TINGGAL ANAK TERHADAP
INFEKSI PROTOZOA USUS PADA ANAK
PANTI ASUHAN DI BANDAR LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : Muhammad Alif Zahran

No. Pokok Mahasiswa : 2218011083

Program Studi : Pendidikan Dokter

Fakultas : Kedokteran



1. Komisi Pembimbing

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

**Selvi Marcellia, S.Si., M.Sc.
NIP 199108162022032013**

2. Dekan Fakultas Kedokteran

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

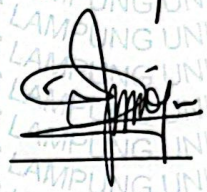
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

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

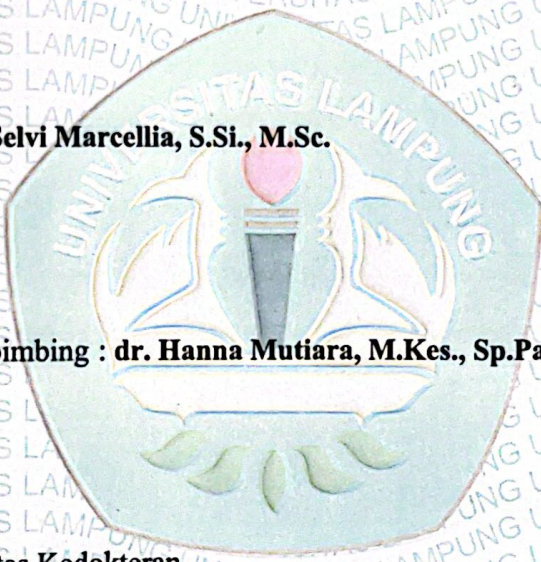
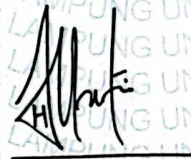


Sekretaris : Selvi Marcellia, S.Si., M.Sc.



Penguji

Bukan Pembimbing : dr. Hanna Mutiara, M.Kes., Sp.Par.K.



2. Dekan Fakultas Kedokteran

Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc.
NIP 19760120 200312 2001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 08 Januari 2026

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi dengan judul **“Hubungan Status Gizi dan Durasi Lama Tinggal Terhadap Infeksi Protozoa Usus pada Anak Panti Asuhan di Bandar Lampung”** adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam akademik atau yang dimaksud dengan plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ditemukannya adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, Januari 2026

Pembuat pernyataan,



Muhammad Alif Zahran

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Muhammad Alif Zahran, lahir di Palembang pada 27 Maret 2005 dan merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari Ayah Berry Sunisu dan Bunda Henny Oktarina, serta kakak dari satu adik Perempuan bernama Aisha Zalfa Almahyra.

Penulis menempuh Pendidikan Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SD Negeri 02 OKU pada tahun 2010-2016. Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMP Negeri 1 OKU pada tahun 2016-2019 dan Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMA Negeri 4 OKU pada tahun 2019-2022.

Pada tahun 2022, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam berorganisasi. Terdaftar menjadi Anggota Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dan Anggota Ikatan Senat Mahasiswa Kedokteran Indonesia

Rispek Aja

SANWACANA

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan kasih dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi dengan judul “Hubungan Status Gizi dan Durasi Lama Tinggal Anak Terhadap Infeksi Protozoa Usus Pada Anak Panti Asuhan di Bandar Lampung” adalah salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana kedokteran di Universitas Lampung.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat masukan, bimbingan, bantuan, motivasi, saran dan kritik dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan kasih dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dan skripsi dengan baik;
2. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A.IPM., selaku Rektor Universitas Lampung;
3. Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
4. Dr. dr. Indri Windarti, S.Ked., Sp.PA., selaku Ketua Jurusan Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
5. dr. Intanri Kurniati, S.Ked., Sp.PK., selaku Kepala Program Studi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
6. Dr. dr. Jhons Fatriyadi Suwandi, S.Ked., M.Kes., Sp. Par.K., selaku Pembimbing Utama atas kesediaannya untuk meluangkan banyak waktu, memberikan nasihat, bimbingan, saran, dan kritik yang bermanfaat dalam proses penyelesaian skripsi ini;

7. Selvi Marcellia, S.Si., M.Sc., selaku pembimbing kedua yang telah bersedia dan meluangkan waktu untuk membimbing, membantu, memberikan saran dan kritik dalam penyelesaian skripsi ini;
8. dr. Hanna Mutiara, S.Ked., M.Kes., Sp.Par.K., selaku pembahas skripsi yang telah bersedia dan meluangkan waktu untuk memberikan saran dan kritik agar skripsi ini menjadi lebih baik;
9. dr. Intan Kusumaningtyas, S.Ked., Sp. OG(K), M.P.H., atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan kepada saya sebagai Pembimbing Akademik dari semester 1 hingga semester 7;
10. Pihak Laboran Patologi Klinik dan Mikrobiologi Parasitologi atas perizinannya untuk menggunakan Laboratorium;
11. Seluruh dosen Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan selama proses perkuliahan;
12. Seluruh staf dan civitas akademik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang telah membantu proses penyusunan skripsi dan membantu penulis selama menjalankan studi;
13. Seluruh responden yang telah bersedia mengikuti penelitian;
14. Keluarga yang penulis sayangi, Ayah Berry Sunisu dan Bunda Henny Oktarina yang senantiasa mendoakan penulis memberikan kebutuhan, dukungan, semangat, nasihat, perhatian, dan selalu menjadi garda terdepan di kehidupan penulis dan juga studi penulis di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
15. Adik yang penulis sayangi, Aisha Zalfa Almahyra yang menjadi semangat dan dorongan untuk penulis menjadi contoh yang baik, kakak yang berbakti kepada kedua orang tua, dan sukses mengejar cita cita.
16. Teman seperjunganku, BERKAH, SUMPIT, dan MBOYS yang terdiri dari Haikal, Bima, Ryan, Heri, Fadhil, Rizal, Silma, Audy, Talida, Nadya, Ifa, Nami, dan Shaki yang selalu bersama setiap masa, membawa keceriaan selama proses latihan OSCE, memberikan bantuan, dukungan, dan menjadi tempat pulang sekaligus penyemangat dalam perjalanan kuliah dan penyelesaian skripsi ini;

17. Saudara sedarahku, BOOTCAMP yang terdiri dari Toto, Haikal, Husain, Damar, Shiba, Ipan, Avis, dan Bilal yang selalu siap untuk diajak melakukan kegiatan apapun, proses belajar dan skripsi penulis terasa lebih hangat, serta hari berat pun menjadi jauh lebih ringan bersama mereka;
18. Keluarga Besar Troponin, Tropomyosin, serta semua kakak dan adik tingkat yang telah menjadi saksi perjalanan dan telah menjadi tempat untuk penulis lebih mengenal diri sendiri dan manusia lain;
19. Terakhir yang tidak lain dan tidak bukan, kepada diri sendiri penulis mengucapkan Terimakasih, atas segala usaha, pencapaian, penderitaan, kebahagiaan, kesedihan, hari hari berat yang kita hadapi bersama. Masih banyak perjalanan serta mimpi yang ingin kita kejar, untuk itu penulis ucapkan terimakasih untuk tidak menyerah, dan teruslah berusaha.

Semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala senantiasa memberikan Kasih dan berkah-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, Januari 2026

Penulis

Muhammad Alif Zahran

ABSTRAK

HUBUNGAN STATUS GIZI DAN DURASI LAMA TINGGAL ANAK TERHADAP INFEKSI PROTOZOA USUS PADA ANAK PANTI ASUHAN DI BANDAR LAMPUNG

Oleh

Muhammad Alif Zahran

Latar Belakang: Infeksi protozoa usus dapat menular secara langsung maupun tidak langsung dan sangat berhubungan dengan faktor individu serta lingkungan tempat anak tinggal. Status gizi berperan penting dalam daya tahan tubuh terhadap infeksi, sedangkan kondisi hunian, kepadatan, sanitasi, dan pola pengasuhan di panti asuhan berpotensi mempermudah penularan protozoa usus antar anak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan status gizi dan durasi lama tinggal anak terhadap infeksi protozoa usus pada anak Panti Asuhan di Bandar Lampung.

Metode: Desain penelitian ini merupakan penelitian cross sectional dengan teknik pengambilan sampel *Consecutive sampling*. Besar sampel penelitian sebesar 56 Subjek. Subjek terpilih mengisi data durasi lama tinggal di Panti Asuhan, melakukan pengukuran antropometri (TB dan BB), dan mengumpulkan feses yang akan dilakukan pemeriksaan feses parasitologi dengan teknik *formol-eter sedimentation*, pengamatan dibawah mikroskop dilakukan dengan direct slide dengan pewarnaan lugol dan modifikasi ziehl-nielssen. Hasil data dianalisis menggunakan *software* komputer.

Hasil : Hasil laboratorium didapatkan 3 protozoa usus (*Blastocystis sp.*).

Kesimpulan: Didapatkan prevalensi infeksi protozoa usus pada anak panti Asuhan di Bandar Lampung sebesar 5.2% dari 58 sampel anak. Kemudian, tidak terdapat hubungan antara status gizi dan durasi lama tinggal anak terhadap infeksi protozoa usus pada anak Panti Asuhan di Bandar Lampung.

Kata Kunci: status gizi, durasi lama tinggal anak, infeksi protozoa usus

ABSTRACT

ASSOCIATION BETWEEN NUTRITIONAL STATUS AND DURATION OF STAY WITH INTESTINAL PROTOZOAN INFECTIONS AMONG CHILDREN LIVING IN ORPHANAGES IN BANDAR LAMPUNG

By

Muhammad Alif Zahran

Background: Intestinal protozoan infections can be transmitted directly or indirectly and are strongly associated with individual factors and the environment in which children live. Nutritional status plays an important role in the body's immunity against infections, while living conditions, crowding, sanitation, and caregiving patterns in orphanages may facilitate the transmission of intestinal protozoa among children. This study aims to determine the association between nutritional status and duration of stay and the occurrence of intestinal protozoan infections among children living in orphanages in Bandar Lampung.

Methods: This study used a cross-sectional design with consecutive sampling. A total of 56 subjects were included in the study. The selected subjects provided data on duration of stay in the orphanage, underwent anthropometric measurements (height and weight), and collected stool samples, which were examined for intestinal parasites using the formol-ether sedimentation technique. Microscopic examination was performed on direct smears stained with Lugol and modification Ziehl-Neelsen. The data obtained were analyzed using computer software.

Results: Laboratory results identified three intestinal protozoa (*Blastocystis sp.*).

Conclusion: The prevalence of intestinal protozoan infection among orphanage children in Bandar Lampung was 5.2% out of 58 children examined. Furthermore, there was no significant association between nutritional status or duration of stay in the orphanage and intestinal protozoan infection in these children.

Keywords: nutritional status, duration of stay, intestinal protozoan infection.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.3.1 Tujuan Umum	6
1.3.2 Tujuan Khusus	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1 Bagi Praktisi Kesehatan	6
1.4.2 Bagi Peneliti.....	6
1.4.3 Bagi Masyarakat.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Konsep Dasar Infeksi Protozoa Usus	8
2.1.1 <i>Entamoeba histolytica</i>	9
2.1.2 <i>Giardia lamblia</i>	17
2.1.3 <i>Cryptosporidium sp.</i>	22
2.1.4 <i>Blastocystis hominis</i>	28
2.2 Faktor yang berhubungan dengan kejadian infeksi protozoa usus.....	34
2.2.1 Status Gizi	36
2.2.2 Durasi Tinggal.....	41
2.3 Hubungan status gizi dan durasi tinggal anak terhadap Infeksi	42
2.4 Kerangka Teori.....	44
2.4 Kerangka Konsep	45
2.5 Hipotesis.....	45
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	46
3.1 Desain Penelitian	46
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	46
3.2.1 Waktu	46
3.2.2 Tempat.....	46
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	46
3.3.1 Populasi Penelitian	46

3.3.2	Sampel Penelitian.....	47
3.3.3	Teknik Pengambilan Sampel Penelitian.....	48
3.4	Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	48
3.5	Variabel Penelitian.....	48
3.6	Definisi Operasional.....	48
3.7	Alat dan Bahan.....	50
3.7.1	Alat.....	50
3.7.2	Bahan.....	50
3.8	Prosedur Pengumpulan Data.....	51
3.8.1	Teknik Pengumpulan Data.....	51
3.9	Alur Penelitian.....	54
3.10	Pengolahan Data.....	54
3.11	Analisis Data Penelitian.....	55
3.12	Etika Penelitian.....	55
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	56
4.1	Gambaran Umum Penelitian.....	56
4.2	Hasil Penelitian.....	56
4.2.1	Karakteristik Dasar Sampel Penelitian.....	56
4.2.2	Prevalensi Infeksi, Status Gizi, dan Durasi Lama Tinggal.....	57
4.2.3	Hubungan Status Gizi dan Infeksi Protozoa Usus.....	58
4.2.4	Hubungan Durasi Lama Tinggal dan Infeksi Protozoa Usus.....	59
4.3	Pembahasan.....	60
4.4	Keterbatasan Penelitian.....	66
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1	Kesimpulan.....	67
5.2	Saran.....	67
5.2.1	Saran untuk Peneliti Lain.....	67
	DAFTAR PUSTAKA.....	69
	LAMPIRAN.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Kista E. histolytica/E. Dispar, pewarnaan iodine.....	9
2. 2 Trofozoit E. Histolytica, pewarnaan trikrom	9
2. 3 Amebiasis Life Cycle.....	13
2. 4 Kista G. lamblia sediaan basah, pewarnaan iodine.....	17
2. 5 Trofozoit G. lamblia dalam cetakan mukosa yang diwarnai Giemsa.....	18
2. 6 Giardiasis Life Cycle.....	19
2. 7 Cryptosporidium sp. diwarnai dengan asam tahan yang dimodifikasi.....	23
2. 8 Cryptosporidiosis Life Cycle.....	24
2. 9 Blastocystis sp. sediaan basah, pewarnaan iodine.....	29
2. 10 Blastocystis sp. diwarnai dengan trichrome.....	30
2. 11 Blastocystis hominis Life Cycle.....	31
2. 12 Antropometri kit.....	37
2. 13 Kerangka Teori.....	44
2. 14 Kerangka Konsep.....	45
3. 1 Alur Penelitian.....	70
4. 1 Diagram Infeksi Status Gizi, dan Durasi Lama Tinggal Anak.....	81

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3. 1 Definisi Operasional.....	49
4. 1 Karakteristik sampel penelitian.....	57
4. 2 Status Gizi dan Infeksi Protozoa Usus	59
4. 3 Durasi Lama Tinggal dan Infeksi Protozoa Usus	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Ethical Clearance</i>
Lampiran 2	Perizinan
Lampiran 3	<i>Informed Consent</i>
Lampiran 4	Kuisioner Durasi Lama Tinggal
Lampiran 5	Gambar Pengolahan Data
Lampiran 6	Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara global, hampir 3,5 miliar orang terinfeksi oleh parasit usus. Dan sebanyak 1,7 miliar mengalami gangguan diare tahunan karena infeksi protozoa. (Chelkeba *et al.*, 2020). Ada beberapa protozoa usus yang paling sering menginfeksi manusia *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium sp.*, dan *Blastocystis hominis*. Lalu, Protozoa usus seperti *Giardia lamblia* menginfeksi sekitar 200 juta individu di seluruh dunia, dan sangat umum di kalangan anak-anak sekolah dan di pusat penitipan anak (Dunn & Juergens, 2025).

Infeksi protozoa juga menjadi masalah di negara-negara berkembang dan wilayah beriklim tropis seperti Indonesia, dengan tingkat prevalensi mencapai 10 – 18%. Tingginya angka tersebut umumnya berkaitan dengan rendahnya tingkat kebersihan pribadi, terutama pada anak-anak (Charisma & Fernita, 2020).

Berdasarkan data surveilans dari Program Pencegahan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Dinas Kesehatan Provinsi Lampung periode 2010-2015, kejadian infeksi parasit usus di Bandar Lampung, persentase infeksi cukup signifikan, yakni sebesar 37,70% (Dinas Kesehatan Lampung, 2023).

Lebih dari 267 juta anak usia prasekolah dan 568 juta anak usia sekolah tinggal di daerah yang endemik parasit yang ditularkan melalui tanah, salah satu penyebab utama infeksi protozoa usus. Rute penularan khas parasit ini

adalah fekal-oral dalam bentuk kista, atau bisa langsung dari manusia ke manusia karena rendahnya tingkat kebersihan pribadi (Fitri *et al.*, 2022).

Menurut WHO, hingga tahun 2010 terdapat 23,2 juta kasus infeksi parasit yang ditularkan melalui makanan dengan 45.927 kematian (tidak termasuk protozoa enterik). Untuk protozoa enterik sendiri terdapat 67,2 juta kasus penyakit yang ditularkan melalui makanan (Fauziah *et al.*, 2022).

Protozoa usus juga dapat menyerang saluran pencernaan manusia, dengan penularan yang terjadi melalui konsumsi buah dan sayuran yang terkontaminasi, air yang tercemar, maupun kontak langsung antar individu. Selain itu, kontak langsung antar individu ditemukan berperan penting sebagai faktor risiko dalam penyebaran infeksi protozoa (Osman *et al.*, 2016).

Data terbaru dari *Global Enteric Multicenter Study* (GEMS) tentang beban dan etiologi diare anak-anak di negara-negara berkembang telah menunjukkan bahwa *Cryptosporidium* spp. saat ini adalah salah satu penyebab utama diare sedang hingga berat pada anak-anak (Kotloff *et al.*, 2013). Ketika protozoa patogenik usus mengkolonisasi saluran pencernaan manusia, mereka dapat menyebabkan diare dan gejala usus lainnya. Sebagai contoh, individu yang terinfeksi *Entamoeba histolytica* dapat mengalami diare, disentri, dan kadang-kadang akibat ekstraintestinal seperti abses hati amuba (Mesfin *et al.*, 2025).

Kejadian diare Kota Bandar Lampung tahun 2023 mencapai 18,968 semua usia (Dinas Kesehatan Lampung, 2023). Kemudian, berdasarkan Riskesdas 2018 dilaporkan bahwa diare pada anak merupakan salah satu penyebab kematian terbanyak. Kematian akibat diare pada anak usia 4-11 tahun mencapai 25,5%. Anak usia sekolah dasar (SD) adalah kelompok umur yang sering terinfeksi oleh parasit usus karena paling sering berkontak dengan tanah (Siahaan *et al.*, 2023).

Pada anak-anak, infeksi *Giardia lamblia* dapat menyebabkan diare akut yang parah. Diare mungkin kronis atau parah, dengan manifestasi termasuk mual, muntah, kram perut, demam ringan, anoreksia, penurunan berat badan, dan kelelahan (Nemeth & Pfleghaar, 2025). Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa retardasi pertumbuhan jangka panjang dapat menjadi konsekuensi dari Giardiasis kronis (Osman *et al.*, 2016).

Berdasarkan penelitian Osman *et al.*, *Blastocystis spp.* merupakan protozoa kosmopolitan yang ditemukan di saluran pencernaan manusia. Namun, peran pasti dari *Blastocystis spp.* dalam menyebabkan penyakit masih menjadi perdebatan. Prevalensi *Blastocystis spp.* pada manusia sangat bervariasi, mulai dari 0,5%–24% di negara-negara maju hingga mencapai 30%–76% di negara berkembang. Baru-baru ini, prevalensi *Blastocystis spp.* sebesar 100% ditemukan pada populasi anak-anak di Senegal, yang merupakan angka tertinggi yang pernah dilaporkan secara global untuk parasit ini (Osman *et al.*, 2016).

Berdasarkan hasil penelitian oleh Febriana *et al.*, diketahui bahwa di Indonesia, khususnya di wilayah Bantul, protozoa usus jenis *Entamoeba histolytica* memiliki prevalensi sebesar 16,8% pada penduduk. Angka ini lebih tinggi pada kelompok masyarakat yang hidup dalam lingkungan dengan sanitasi yang buruk, yaitu sebesar 45,8%, serta pada penduduk yang memiliki pola hidup tidak sehat, yaitu mencapai 50,0% (Febriana *et al.*, 2024).

Faktor lain yang berhubungan seperti gizi, penerapan pola makan itu sangat penting dalam keluarga, khususnya bagi anak balita yang sangat memerlukan perhatian ekstra dalam memenuhi kebutuhan gizinya. Jika asupan gizi tidak sesuai dengan kebutuhan tubuh, hal ini dapat menyebabkan malnutrisi, baik dalam bentuk kelebihan (gizi lebih) maupun kekurangan (gizi kurang atau *undernutrition*), yang hingga kini masih menjadi masalah di Indonesia (Saputri *et al.*, 2024).

Ketika infeksi parasit usus berinteraksi dengan faktor lain, seperti asupan gizi yang tidak mencukupi dan lingkungan yang kurang bersih, anak-anak menjadi lebih rentan terhadap gangguan pertumbuhan dan perkembangan (Fauziah *et al.*, 2022; Siahaan *et al.*, 2023; Simanjuntak *et al.*, 2022).

Untuk menilai status gizi pada anak menggunakan antropometri, Pengukuran antropometri merupakan metode kuantitatif yang tidak invasif untuk menilai ukuran tubuh manusia. Pengukuran pertumbuhan dan pola pertumbuhan normal menjadi gold standar yang digunakan tenaga medis untuk menilai kesehatan dan kesejahteraan anak (Casadei & Kiel, 2025).

Berdasarkan *systematic review* dari Ridwan Hardiansyah, Hubungan antara infeksi parasit usus dengan status gizi menunjukkan variasi tergantung pada indikator yang digunakan, seperti Indeks Massa Tubuh (IMT), Berat Badan per Umur (BB/U), Tinggi Badan per Umur (TB/U), dan Berat Badan per Tinggi Badan (BB/TB). Beberapa studi menemukan adanya hubungan yang signifikan, terutama pada indikator TB/U dan IMT, yang menunjukkan bahwa infeksi parasit dapat berdampak terhadap pertumbuhan dan status gizi anak. Namun, ada juga studi yang menunjukkan hasil tidak signifikan, sehingga hubungan antara infeksi parasit usus dan status gizi masih memerlukan kajian lebih lanjut untuk memperoleh kesimpulan yang lebih konsisten (Saputri *et al.*, 2024). Dari hasil studi tersebut, fokus penelitian ini adalah menemukan apakah terdapat hubungan yang signifikan antara IMT/U, BB/U, dan TB/U dan infeksi protozoa usus di wilayah bandar lampung.

Lama waktu anak tinggal di asrama terbukti memiliki hubungan signifikan dengan meningkatnya risiko infeksi protozoa usus. Semakin lama mereka menetap di lingkungan tersebut, semakin besar peluang terpapar parasit seperti *Entamoeba histolytica*, *Blastocystis hominis*, *Cryptosporidium sp.*, dan *Giardia lamblia* yang dapat menyebabkan gangguan pada saluran pencernaan. Faktor-faktor seperti kebersihan asrama yang kurang terjaga, penggunaan air yang tidak higienis, serta kontak erat dengan teman sebaya

yang mungkin sudah terinfeksi, turut memperbesar kemungkinan terjadinya penularan (Bestari *et al.*, 2021).

Faktor lain yang berhubungan dengan kejadian Infeksi protozoa usus adalah faktor sanitasi lingkungan yang buruk, seperti akses air bersih yang tidak memadai, penggunaan fasilitas jamban yang tidak sehat dan perilaku mencuci tangan yang salah, sangat berkontribusi terhadap peningkatan penyakit infeksi lainnya seperti diare, *Environmental Enteric Dysfunction* (EED), dan cacingan. Kondisi tersebut dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan serta dapat meningkatkan kematian pada balita (Kotloff *et al.*, 2013).

Berdasarkan studi yang sudah dipaparkan, sangat penting untuk dilakukan penelitian lebih lanjut terutama pada kelompok anak yang lebih rentan seperti yang tinggal di panti asuhan karna kurangnya perhatian ekstra dalam pemenuhan kebutuhan gizinya sedari balita, lalu durasi lama tinggal menjadi faktor yang menurut peneliti bisa mungkin berhubungan karna terdapat aspek perilaku dan kebiasaan lalu untuk mengidentifikasi faktor risiko spesifik dan merancang intervensi yang tepat. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam perumusan strategi kesehatan masyarakat yang lebih efektif untuk mengatasi infeksi protozoa usus dan dampaknya terhadap gizi dan pertumbuhan anak.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut beberapa rumusan masalah berkaitan dengan infeksi protozoa usus pada anak panti asuhan di Bandar Lampung:

1. Apakah terdapat kejadian infeksi protozoa usus pada anak panti asuhan di Bandar Lampung?
2. Apakah terdapat hubungan antara status gizi terhadap infeksi protozoa usus pada anak panti asuhan di Bandar Lampung?
3. Apakah terdapat hubungan antara durasi lama tinggal terhadap infeksi protozoa usus pada anak panti asuhan di Bandar Lampung?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui hubungan status gizi dan durasi lama tinggal anak panti asuhan terhadap infeksi protozoa usus di Bandar Lampung.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui kejadian infeksi protozoa usus pada anak panti asuhan di Bandar Lampung.
2. Mengetahui hubungan antara status gizi terhadap infeksi protozoa usus pada anak panti asuhan di Bandar Lampung.
3. Mengetahui hubungan antara durasi lama tinggal terhadap infeksi protozoa usus pada anak panti asuhan di Bandar Lampung.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Praktisi Kesehatan

1. Memberikan data empiris tentang faktor-faktor yang berkontribusi terhadap infeksi protozoa usus pada anak panti asuhan, sehingga dapat menjadi dasar dalam penyusunan strategi pencegahan dan penanganan.
2. Membantu tenaga kesehatan, seperti dokter dan perawat, dalam mengidentifikasi kelompok anak yang lebih rentan terhadap infeksi berdasarkan status gizi dan durasi tinggal di panti asuhan.
3. Menjadi referensi dalam meningkatkan edukasi kesehatan bagi pengasuh panti asuhan terkait pentingnya pemantauan status gizi dan kebersihan lingkungan.

1.4.2 Bagi Peneliti

1. Menambah wawasan ilmiah terkait hubungan antara status gizi dan durasi tinggal dengan kejadian infeksi protozoa usus pada anak.
2. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang ingin meneliti faktor lain yang mungkin berhubungan terhadap infeksi protozoa usus.

3. Mengembangkan kajian lebih lanjut mengenai efektivitas intervensi yang dapat diterapkan dalam mengurangi angka kejadian infeksi protozoa usus di lingkungan panti asuhan.

1.4.3 Bagi Masyarakat

1. Meningkatkan kesadaran masyarakat, terutama pengelola panti asuhan dan orang tua, mengenai pentingnya status gizi dan kesehatan anak dalam mencegah infeksi protozoa usus.
2. Memberikan rekomendasi kepada pemerintah atau pihak terkait untuk meningkatkan fasilitas kesehatan dan kebersihan di panti asuhan guna menekan risiko infeksi.
3. Membantu menciptakan lingkungan yang lebih sehat bagi anak-anak, terutama yang tinggal dalam kelompok besar seperti panti asuhan, dengan mengedukasi tentang perilaku hidup bersih dan sehat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

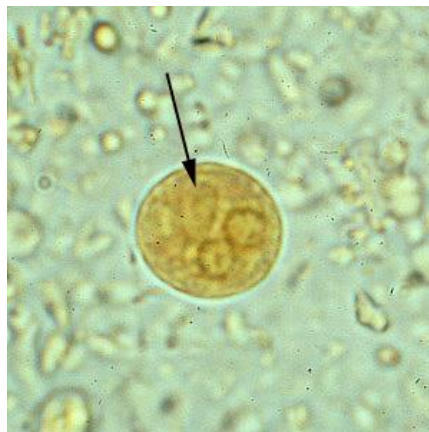
2.1 Konsep Dasar Infeksi Protozoa Usus

Infeksi protozoa usus adalah penyakit yang disebabkan oleh protozoa patogen yang menginfeksi saluran cerna, terutama di usus halus dan usus besar. Beberapa protozoa usus yang umum ditemukan adalah *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium spp*, dan *Blastocystis hominis*. Protozoa usus masuk ke tubuh manusia melalui rute fekal-oral, baik dari makanan atau air yang terkontaminasi. Setelah tertelan, kista protozoa berkembang menjadi bentuk trofozoit yang dapat menyebabkan kerusakan mukosa usus dan menimbulkan gejala seperti diare, nyeri perut, dan malabsorpsi nutrisi. Kolon dapat dikolonisasi tanpa invasi mukosa. Faktor penting yang menentukan kolonisasi adalah kemampuan amuba untuk menempel pada sel-sel lapisan mukosa kolon. Invasi mukosa menghasilkan ulkus yang terkadang berkembang melalui perluasan langsung atau metastasis. Infeksi metastasis pertama-tama melibatkan hati. Perluasan atau metastasis dari hati dapat melibatkan paru-paru, otak, atau organ dalam lainnya (Berhe *et al.*, 2018).

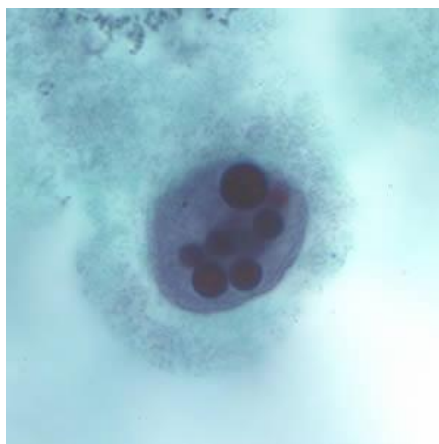
Pemeriksaan ova dan parasit (O&P) mikroskopis adalah metode tradisional untuk pengujian parasit tinja. Meskipun O&P *labor intensive* dan memerlukan tingkat keterampilan yang tinggi untuk interpretasi yang optimal, tes ini tetap menjadi landasan pengujian diagnostik untuk protozoa usus (McHardy *et al.*, 2014).

2.1.1 *Entamoeba histolytica*

Entamoeba histolytica merupakan protozoa parasit pada manusia yang menjadi penyebab utama disentri amuba. Patogen ini banyak ditemukan di wilayah tropis, terutama di negara berkembang dengan sanitasi yang kurang memadai. Setiap tahun, sekitar 90 juta orang di seluruh dunia mengalami infeksi dengan gejala klinis akibat *E. histolytica*, meskipun angka tersebut hanya sebagian kecil dari total kasus. Diperkirakan sekitar 90% individu yang terinfeksi tidak menunjukkan gejala dan bertindak sebagai pembawa. Oleh karena itu, infeksi *E. histolytica* menjadi isu kesehatan global yang signifikan, memengaruhi hingga 1 miliar orang setiap tahun, berdampak pada penurunan produktivitas, serta menyebabkan 50.000 hingga 100.000 kematian akibat abses hati amuba (Wesel *et al.*, 2021).



Gambar 2. 1 Kista *E. histolytica*/*E. Dispar*, pewarnaan iodin (CDC, 2019).



Gambar 2. 2 Trofozoit *E. Histolytica*, pewarnaan trikrom (CDC, 2019).

Amoebiasis umumnya terjadi berdasarkan siklus hidup dua tahap dari *Entamoeba histolytica*, yakni kista infeksius yang berada di lingkungan dan trofozoit yang aktif membelah di dalam usus manusia. Meskipun spesies amuba non-patogen lainnya memiliki pola hidup serupa, *E. histolytica* memiliki kemampuan unik dalam memanfaatkan regulasi genetik dan jalur-jalur biologis tertentu untuk menyesuaikan diri terhadap respons inang, terutama saat keseimbangan antara parasit dan lingkungan usus terganggu (Centers For Disease Control and Prevention, 2016).

Kista berperan penting dalam kelangsungan hidup parasit karena bentuk ini tahan terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem dan mudah menular. Ketahanan kista juga membuatnya sulit dimusnahkan oleh sistem kekebalan tubuh maupun pengobatan antibiotik. Kista dewasa dikeluarkan bersama tinja dan dapat menular ke individu lain melalui jalur fekal-oral, baik melalui konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi, maupun kontak langsung dari orang ke orang. Oleh karena itu, infeksi amuba sering kali dikaitkan dengan kondisi sanitasi yang buruk dan kebersihan pribadi yang kurang (Trasia, 2021).

Selama pandemi COVID-19, studi menunjukkan bahwa peningkatan kebiasaan mencuci tangan di daerah endemis secara signifikan menurunkan angka infeksi *E. histolytica* dan parasit usus lainnya. Setelah masuk ke tubuh inang baru, kista yang tertelan akan berubah menjadi empat trofozoit aktif di usus halus, kemudian berpindah ke usus besar untuk berkembang biak dengan memakan bakteri, membelah diri, atau membentuk kista baru. Meskipun banyak individu terinfeksi tidak menunjukkan gejala, mereka tetap berpotensi menyebarkan jutaan kista setiap hari dan memperluas penyebaran penyakit (Guillén, 2023).

Proses pembentukan kista pada *Entamoeba* biasanya dimulai ketika terjadi penurunan metabolisme sel akibat kekurangan nutrisi atau kondisi lingkungan yang tidak mendukung pertumbuhan serta pembelahan parasit. Salah satu model laboratorium yang umum digunakan untuk meneliti proses *encystation* pada amuba adalah *Entamoeba invadens*, yaitu parasit pada reptil yang memiliki siklus hidup serupa dengan *E. histolytica*. Dalam tahap awal *encystation*, trofozoit mulai menarik kembali proyeksi sitoplasmik seperti pseudopodia, berubah bentuk menjadi bulat, melepaskan diri dari substrat, dan berkumpul membentuk rumpun multiseluler (Mousa *et al.*, 2020).

Selanjutnya, terbentuklah sel intermediet dengan empat inti (kista awal) sebagai hasil dari dua siklus replikasi kromosom berurutan tanpa disertai pembelahan sel. Proses dehidrasi yang terjadi secara bertahap menyebabkan penurunan volume sitoplasma hingga sekitar 80%, yang memicu retraksi sitoplasma dari dinding kista, akumulasi glikogen, dan pematangan kista melalui penambahan elemen penyusun dinding. Dinding kista ini terdiri atas mikrofibril yang kaya akan kitin dan berinteraksi dengan lektin Jacob serta Jessie (Mousa *et al.*, 2020).

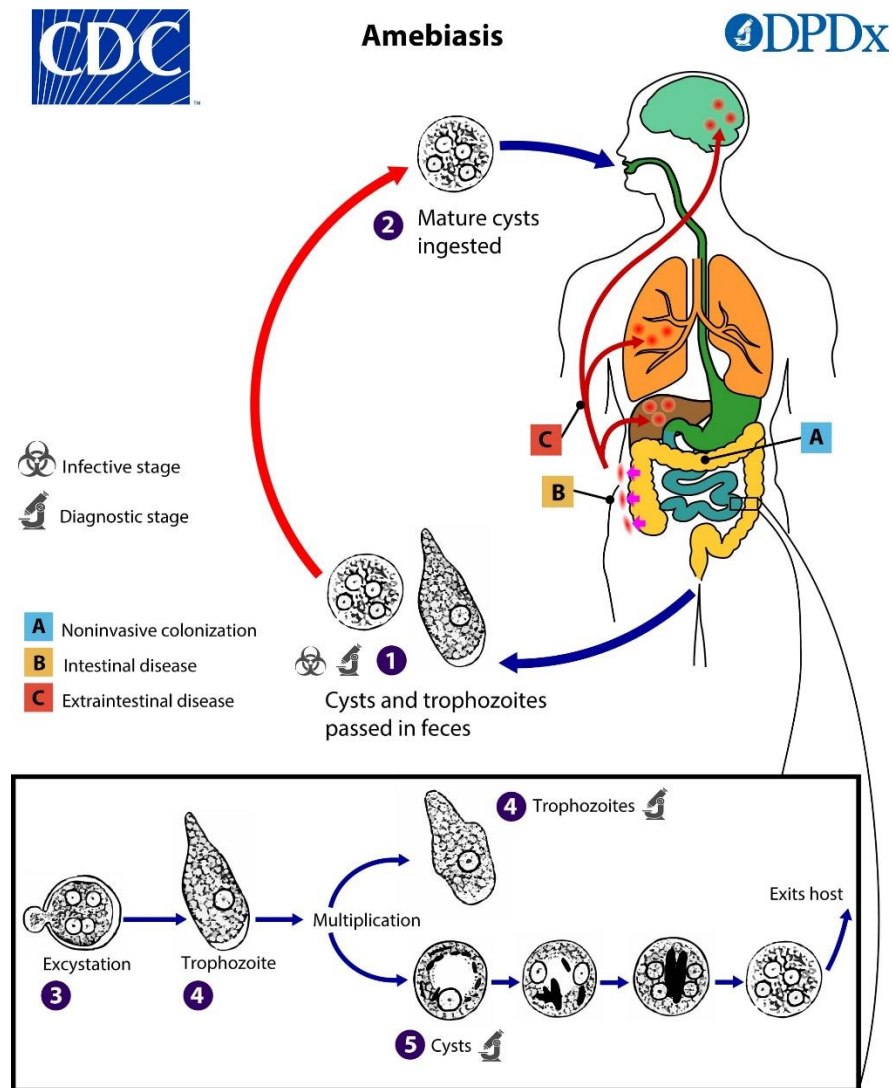
Entamoeba histolytica terutama merupakan parasit manusia; manusia dianggap sebagai hospes definitif dan sumber utama infeksi. Sumber veteriner menyebut bahwa manusia adalah hospes alami dan biasanya menjadi sumber infeksi bagi hewan domestik; anjing, kucing, dan mamalia lain dapat terinfeksi, tetapi tampaknya lebih sebagai infeksi sporadis/transien dan tidak dianggap reservoir penting dalam siklus penularan ke manusia (Chou & Austin, 2025).

Protozoa ini merupakan penyebab utama amebiasis, suatu infeksi yang dapat bersifat tanpa gejala maupun menunjukkan tanda-tanda

klinis. Gejala yang sering muncul meliputi nyeri perut serta diare berdarah. Infeksi ini lebih umum terjadi pada kelompok usia muda, ibu hamil, serta individu yang sedang menjalani terapi kortikosteroid (Mesfin *et al.*, 2025).

Penularan terjadi melalui konsumsi makanan atau minuman yang tercemar kista *E. histolytica*. Saat trofozoit menyerang lapisan epitel usus, terbentuk luka ulkus yang dalam. Sel epitel yang mengalami nekrosis menyebabkan kerapuhan pembuluh darah di sekitarnya, yang kemudian memicu perdarahan. Trofozoit dapat berkembang biak di lapisan muskularis mukosa serta menyebar ke aliran darah, terutama menuju hati. Dalam jaringan hidup, *E. histolytica* hanya ditemukan dalam bentuk trofozoit, sementara stadium kista dapat bertahan di lumen kolon dan diekskresikan bersama feses jika kondisi lingkungan tidak mendukung pertumbuhannya (Kantor *et al.*, 2018).

Sebagian besar individu yang terinfeksi tidak menunjukkan gejala, tetapi tetap dapat mengeluarkan jutaan kista setiap hari, sehingga mempercepat penyebaran penyakit. Infeksi yang bergejala umumnya berupa disentri amuba, namun dalam beberapa kasus dapat berkembang menjadi abses hati amuba, yang berpotensi fatal jika tidak ditangani dengan baik (Wesel *et al.*, 2021).



Gambar 2. 3 Amebiasis *Life Cycle* (CDC, 2019).

Dalam perkembangannya, trofozoit dapat tetap berada di lumen usus tanpa menyebabkan kerusakan jaringan (infeksi noninvasif), di mana individu yang terinfeksi terus mengeluarkan kista melalui feces dan bertindak sebagai pembawa asimtomatik. Namun, dalam beberapa kasus, trofozoit dapat menyerang mukosa usus, menyebabkan penyakit usus. Lebih lanjut, trofozoit juga dapat memasuki pembuluh darah dan menyebar ke organ lain seperti hati, otak, dan paru-paru, mengakibatkan penyakit ekstraintestinal yang lebih serius. Trofozoit berkembang biak dengan cara pembelahan biner dan menghasilkan kista, yang keduanya dikeluarkan melalui feces. Kista memiliki daya tahan tinggi dan mampu bertahan di lingkungan luar selama sehari-

hari hingga berminggu-minggu berkat perlindungan dari dindingnya, menjadikannya agen utama dalam penyebaran infeksi (Centers For Disease Control and Prevention, 2016).

Sebaliknya, trofozoit yang keluar bersama feses akan segera mati di lingkungan luar dan tidak mampu bertahan jika tertelan kembali akibat kondisi asam di lambung. Spesies *Entamoeba* yang bersifat patogen tersebar di berbagai wilayah di dunia dan sering ditemukan di sumber air tawar yang telah terkontaminasi oleh feses manusia. Sebagian besar kasus amebiasis terjadi di negara berkembang, di mana kondisi sanitasi yang kurang memadai meningkatkan risiko penyebaran infeksi. Di negara maju, beberapa kelompok memiliki risiko lebih tinggi terhadap infeksi ini, termasuk pria yang berhubungan seks dengan pria, wisatawan, imigran baru, individu dengan sistem imun yang lemah, serta mereka yang tinggal di lingkungan institusional seperti panti jompo atau fasilitas perawatan jangka panjang (Centers For Disease Control and Prevention, 2016).

Diagnosis amebiasis dapat ditegakkan melalui berbagai metode, seperti pemeriksaan mikroskopis, serologi, deteksi antigen, analisis molekuler, serta biopsi jaringan yang diperoleh melalui kolonoskopi. Pemeriksaan mikroskopik pada feses memiliki keterbatasan karena kista dan trofozoit *E. histolytica* sulit dibedakan dari *Entamoeba dispar* dan *Entamoeba moshkovskii*, yang tidak bersifat patogen. Pemeriksaan mikroskopik langsung dengan NaCl 0,9% dapat membantu mendeteksi pergerakan trofozoit. Pewarnaan Trichrome memiliki sensitivitas 22,3%, tetapi efektivitasnya meningkat jika dilakukan tiga kali pemeriksaan secara berurutan. Teknik lain seperti mikroskop fluoresensi dengan tambahan formalin etil asetat dapat meningkatkan akurasi deteksi (Beyls *et al.*, 2018).

Kini, terdapat berbagai alat yang digunakan dalam diagnosis menggunakan reaksi berantai polimerase (PCR) pada tinja, yang memiliki tingkat sensitivitas tertinggi dalam membedakan *E. histolytica* dari *E. dispar*. Beberapa metode diagnostik lainnya yang tersedia mencakup mikroskopi tinja, deteksi antigen dalam tinja, serologi, analisis molekuler tinja, serta kolonoskopi yang dikombinasikan dengan pemeriksaan histologis (Fitri *et al.*, 2022).

Mikroskopi tinja Metode ini memiliki keuntungan karena mudah diakses, tidak memerlukan peralatan yang kompleks, serta dapat digunakan untuk mendeteksi parasit lain. Namun, kelemahannya terletak pada sensitivitas yang rendah, kurang dari 60%, serta ketidakmampuannya dalam membedakan spesies *Entamoeba* yang berbeda. Selain itu, hasil pemeriksaan bergantung pada keahlian pengamat (Saidin *et al.*, 2019; Shirley *et al.*, 2018; Spadafora *et al.*, 2016).

Deteksi antigen tinja Teknik ini tergolong sederhana, memiliki waktu analisis yang cepat, dan mampu membedakan antara *E. histolytica* serta *E. dispar*. Tersedia berbagai kit deteksi antigen di pasaran, yang menggunakan *enzyme-linked immunosorbent assay* (ELISA), radioimmunoassay, atau immunofluorescence, dengan tingkat sensitivitas bervariasi hingga 88% (Saidin *et al.*, 2019; Shirley *et al.*, 2018; Spadafora *et al.*, 2016).

Serologi Metode ini memiliki sensitivitas serta spesifisitas yang tinggi dengan waktu penyelesaian yang singkat, tetapi tidak dapat membedakan apakah infeksi terjadi baru-baru ini atau sudah lama. Antibodi baru dapat terdeteksi sekitar satu minggu setelah infeksi terjadi dan dapat bertahan dalam tubuh selama bertahun-tahun. Studi molekuler tinja Dianggap sebagai metode terbaik dengan sensitivitas berkisar antara 92% hingga 100% dan spesifisitas antara 89% hingga

100%. Meskipun ketersediaannya semakin luas, metode ini masih tergolong mahal karena memerlukan peralatan khusus serta teknisi yang terlatih. Kolonoskopi dengan pemeriksaan histologis Metode ini bukan prosedur standar untuk diagnosis, tetapi dapat digunakan dalam mencari penyebab gejala lain. Teknik ini dapat membantu mengidentifikasi karakteristik khas, seperti ulkus atau erosi akibat infeksi amuba, dengan mendeteksi keberadaan trofozoit atau kista melalui pemeriksaan biopsi (Spadafora *et al.*, 2016).

Metronidazol adalah pilihan utama untuk mengobati amebiasis usus dan abses hati amuba, diikuti oleh agen luminal. Dosis metronidazol untuk dewasa adalah 500–750 mg oral tiga kali sehari selama 7–10 hari, sedangkan untuk anak-anak 35–50 mg/kg per hari dalam tiga dosis. Agen luminal yang digunakan meliputi paromomisin (25–30 mg/kg per hari selama 7 hari), diiodohidroksikuin (650 mg oral selama 20 hari), dan diloksanida furoat (500 mg oral tiga kali sehari selama 10 hari).

Alternatif lain adalah tinidazol, ornidazol, dan nitazoaksanida. Pada kolitis amuba fulminan atau peritonitis, antibiotik spektrum luas harus diberikan, dan tindakan bedah mungkin diperlukan untuk perforasi usus atau megakolon toksik. Abses hati amuba umumnya tidak memerlukan drainase tambahan selain terapi antibiotik. Namun, aspirasi atau drainase kateter dapat dipertimbangkan jika tidak ada respons terhadap pengobatan. Infeksi pleuropulmonal ditangani dengan aspirasi efusi pleura diikuti terapi antimikroba seperti metronidazol dan agen luminal (Chou & Austin, 2025).

Anda dapat mengurangi risiko infeksi bakteri dan parasit seperti *E. histolytica* dengan menjaga kebersihan tangan dan memperhatikan konsumsi makanan serta minuman. Saat bepergian ke luar Amerika Serikat, disarankan untuk hanya minum air kemasan, termasuk saat

menyikat gigi, serta menghindari es batu yang biasanya berasal dari air keran. Buah dan sayuran mentah yang dicuci dengan air keran sebaiknya tidak dikonsumsi, sementara makanan harus dimasak dengan baik, terutama daging dan ikan. Hindari membeli makanan dari pedagang kaki lima untuk mengurangi risiko kontaminasi. Selain itu, mencuci tangan secara rutin sangat penting, terutama setelah menggunakan kamar mandi, menyentuh hewan, sebelum makan, dan setelah memegang sampah. Jika seseorang mengalami demam tinggi ($\geq 40^{\circ}\text{C}$), sakit perut parah, diare berdarah, atau gejala yang berlangsung lebih dari dua minggu setelah bepergian, sebaiknya segera menemui dokter (Chou & Austin, 2025).

2.1.2 *Giardia lamblia*

Giardiasis merupakan infeksi protozoa yang disebabkan oleh *Giardia lamblia*. Setiap tahunnya, diperkirakan sekitar 200 juta kasus terjadi di seluruh dunia dengan laporan kematian mencapai 500.000. Di negara maju, prevalensi infeksi berada di kisaran 2-5%, sedangkan di negara berkembang bisa mencapai 20-30%. Penyebaran penyakit ini erat kaitannya dengan faktor-faktor seperti kemiskinan, sanitasi yang tidak memadai, terbatasnya akses terhadap air minum yang bersih, serta kebersihan pribadi yang kurang terjaga (Hajare *et al.*, 2022).

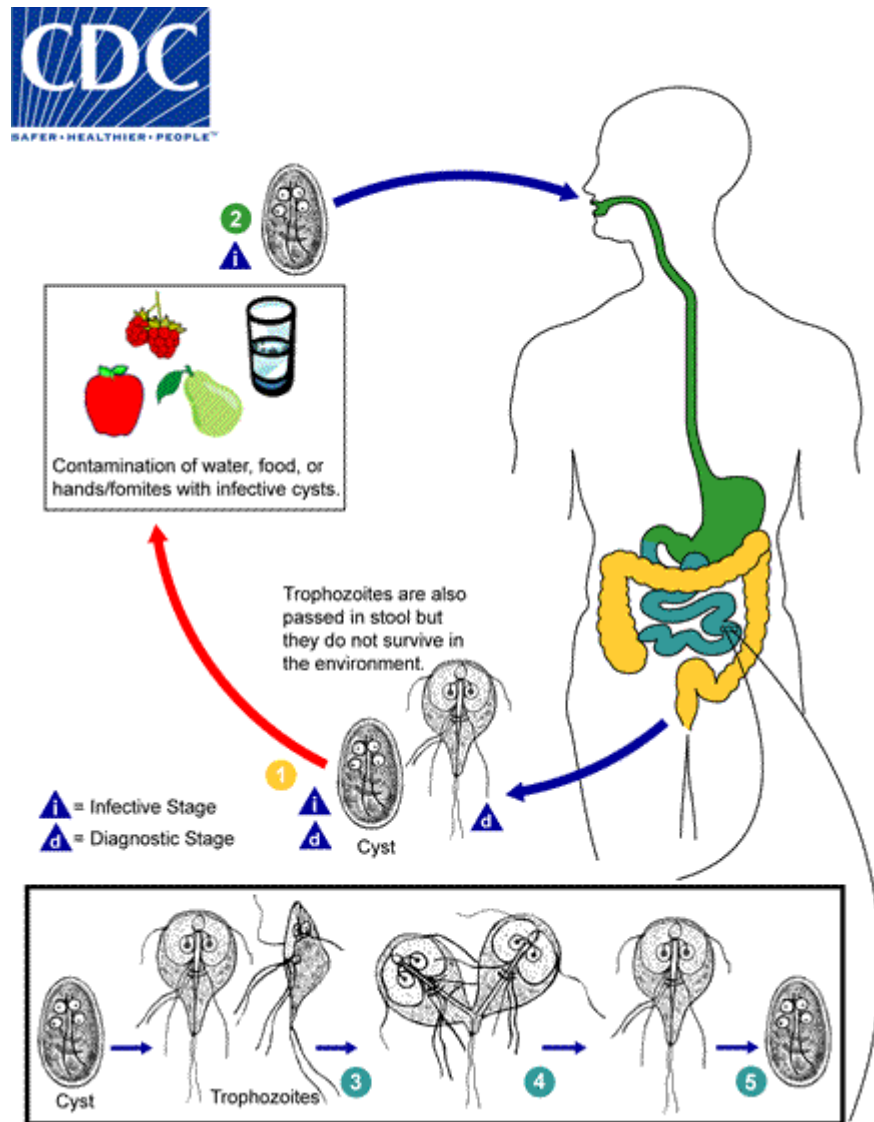


Gambar 2. 4 Kista *G. lamblia* sediaan basah, pewarnaan iodin (CDC, 2024).



Gambar 2. 5 Trofozoit *G. lamblia* dalam cetakan mukosa yang diwarnai Giemsa (CDC, 2024).

Giardia lamblia memiliki bentuk seperti buah pir dengan satu atau dua struktur median yang menyerupai cakar melintang. Sementara itu, *Giardia agilis* dikenal dengan bentuknya yang panjang dan ramping, serta memiliki badan median yang menyerupai tetesan air mata. Di sisi lain, trofozoit *Giardia muris* memiliki bentuk yang lebih pendek dan bulat dengan badan median kecil berbentuk bulat. Penemuan ketiga spesies tersebut berbeda, di mana *G. lamblia* umumnya ditemukan pada manusia dan berbagai mamalia lainnya, *G. muris* biasa dijumpai pada hewan pengerat, sedangkan *G. agilis* ditemukan pada amfibi (Dunn & Juergens, 2025).



Gambar 2. 6 Giardiasis *Life Cycle* (CDC, 2024).

Kista merupakan bentuk *Giardia* yang sangat tahan terhadap kondisi lingkungan sehingga menjadi kunci dalam penularan giardiasis. Dalam tahap diagnostik, baik kista maupun trofozoit dapat ditemukan di dalam tinja. Kista memiliki kemampuan untuk bertahan hidup selama beberapa bulan dalam air yang dingin, sehingga infeksi dapat terjadi melalui konsumsi air atau makanan yang terkontaminasi, serta melalui kontak langsung dengan kotoran, misalnya lewat tangan atau benda yang tercemar (Centers For Disease Control and Prevention, 2022).

Setelah mencapai usus halus, kista melepaskan dua trofozoit, yang kemudian berkembang biak melalui pembelahan biner longitudinal. Trofozoit ini tetap berada di lumen usus halus proksimal, di mana mereka dapat bergerak bebas atau menempel pada mukosa dengan bantuan cakram penghisap ventral. Saat parasit berpindah ke usus besar, terjadi proses enkistasi kembali, dan stadium kista inilah yang paling sering dijumpai pada tinja nondiare. Karena kista tetap menular segera setelah dikeluarkan, penularan dari orang ke orang menjadi mungkin. Walaupun hewan juga bisa terinfeksi *Giardia*, peran mereka sebagai reservoir belum sepenuhnya jelas (Centers For Disease Control and Prevention, 2022).

Giardia lamblia adalah protozoa usus yang menginfeksi manusia dan berbagai mamalia lain, sehingga bersifat zoonotik. Tinjauan molekuler menunjukkan bahwa *G. lamblia*/*G. duodenalis* terbagi dalam beberapa *assemblage* (A–H); *assemblage* A dan B menginfeksi manusia dan juga berbagai hewan (misalnya anjing, kucing, sapi), sedangkan *assemblage* lain (C–G) lebih spesifik untuk hewan tertentu (anjing, kucing, hewan ternak, rodensia) dan umumnya belum dilaporkan menginfeksi manusia, yang berarti ada kombinasi garis keturunan yang zoonotik dan yang *host-adapted* (Dunn & Juergens, 2025).

Protozoa ini banyak ditemukan di wilayah tropis dan subtropis. Infeksi oleh *Giardia lamblia* dapat menyebabkan gejala yang beragam, mulai dari diare ringan hingga berat, nyeri perut, steatorea, serta sindrom malabsorpsi (Heyworth, 2014). Manifestasi giardiasis sangat beragam, mulai dari individu yang hanya membawa parasit tanpa menunjukkan gejala hingga mereka yang mengalami diare berat dan gangguan penyerapan nutrisi. Pada giardiasis akut, gejala muncul setelah masa inkubasi antara 1 sampai 14 hari (rata-rata 7 hari) dan biasanya berlangsung selama 1 hingga 3 minggu, dengan keluhan

seperti diare, nyeri perut, kembung, mual, dan muntah. Sedangkan pada giardiasis kronis, gejala cenderung berulang, disertai malabsorpsi dan rasa lemah secara umum (Centers For Disease Control and Prevention, 2022).

Diagnosis umumnya ditegakkan dengan mendeteksi trofozoit atau kista dalam feses. Pemeriksaan imunologi serta amplifikasi asam nukleat dapat meningkatkan akurasi deteksi. Sampel feses bisa berupa feses segar atau yang telah diawetkan dalam *Polivinil alcohol* (PVA) atau formalin 10%, yang kemudian diwarnai untuk analisis mikroskopis (Hooshyar *et al.*, 2019).

Pengobatan giardiasis umumnya dilakukan dengan terapi antibiotik. Metronidazol adalah pilihan yang paling sering digunakan, biasanya diberikan pada dosis 250 mg tiga kali sehari selama 5 hingga 7 hari pada orang dewasa. Namun, terapi dengan metronidazol tidak selalu berhasil, dengan tingkat kegagalan mencapai 40% dalam mengeliminasi parasit dari usus dan disertai masalah kepatuhan pengobatan oleh pasien. Atas dasar tersebut, *Infectious Diseases Society of America* (IDSA) baru-baru ini menyarankan agar penggunaan tinidazol dengan dosis tunggal 2 gram pada orang dewasa atau 50 mg per kilogram hingga maksimal 2000 mg pada anak-anak berusia lebih dari 3 tahun atau nitazoxanide, yang diberikan 500 mg dua kali sehari selama 3 hari pada orang dewasa (dengan dosis disesuaikan pada anak-anak di atas 1 tahun), dipertimbangkan sebagai alternatif terapi (Eric, 2024).

Individu yang terinfeksi serta mereka yang berisiko harus rutin mencuci tangan, terutama setelah kontak dengan tinja, guna menghindari penyebaran. Hal ini sangat penting bagi pengasuh bayi, terutama di tempat penitipan anak yang sering terjadi diare dan memiliki jumlah pembawa *Giardia* yang tinggi. Untuk memastikan

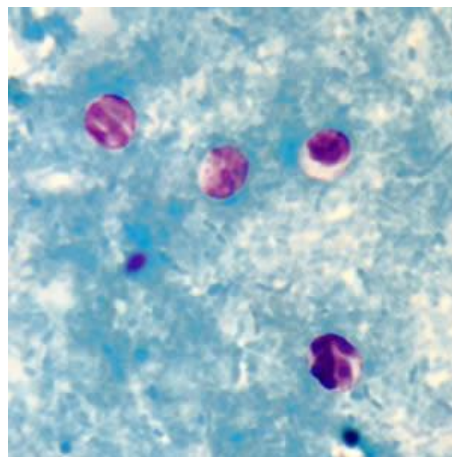
pasokan air publik aman, penerapan teknik klorinasi, sedimentasi, dan penyaringan menjadi keharusan. Efektivitas inaktivasi kista *Giardia* oleh klorin bergantung pada kondisi optimal seperti konsentrasi klorin, pH, kekeruhan, suhu, dan durasi kontak, yang seringkali sulit dikendalikan di setiap kotamadya serta di kolam renang. Selain itu, pelancong ke wilayah endemis dianjurkan untuk menghindari makanan mentah yang mungkin terpapar air terkontaminasi selama proses penanaman, pencucian, atau pengolahan. Untuk memastikan keamanan air minum, penyaringan dengan filter berpori kurang dari 1 μm atau dengan merebus air hingga mendidih selama setidaknya 5 menit merupakan metode yang efektif (Eric, 2024).

Meskipun pengolahan menggunakan klorin atau yodium tidak seefisien kedua metode tersebut, alternatif ini masih dapat diterapkan bila cara lain tidak memungkinkan. Individu yang terinfeksi sebaiknya menghindari fasilitas rekreasi air seperti kolam renang, danau, atau sungai hingga gejala menghilang selama beberapa minggu. Selain itu, pemberian ASI diketahui memberikan perlindungan terhadap infeksi *Giardia intestinalis* pada bayi. ASI mengandung imunoglobulin A sekretori dalam jumlah tinggi yang berperan sebagai perisai bagi bayi, terutama di negara-negara berkembang. Sebuah penelitian di Mesir menunjukkan bahwa bayi yang disusui mengalami infeksi, baik yang bergejala maupun tidak, dengan angka yang lebih rendah, dan bayi yang disusui secara eksklusif pun cenderung mengalami manifestasi klinis yang lebih ringan dibandingkan dengan mereka yang tidak mendapatkan ASI eksklusif (Eric, 2024).

2.1.3 *Cryptosporidium* sp.

Kriptosporidiosis merupakan penyakit yang tersebar secara global dengan prevalensi tertinggi terjadi di negara berpendapatan rendah dan menengah. Di Amerika Serikat, diperkirakan terdapat sekitar

823.000 kasus setiap tahun, dengan hampir 10% kasus dikaitkan dengan perjalanan internasional. Data menunjukkan bahwa kelompok usia 1–4 tahun dan 15–44 tahun, terutama perempuan yang kemungkinan besar merupakan pengasuh anak mempunyai tingkat kejadian tertinggi. Selain itu, perjalanan internasional juga diidentifikasi sebagai faktor risiko signifikan untuk kasus sporadis di AS dan negara-negara berpenghasilan tinggi, meskipun penelitian mengenai prevalensi pada pelancong masih sangat terbatas (Hlavsa & Dawn, 2023).

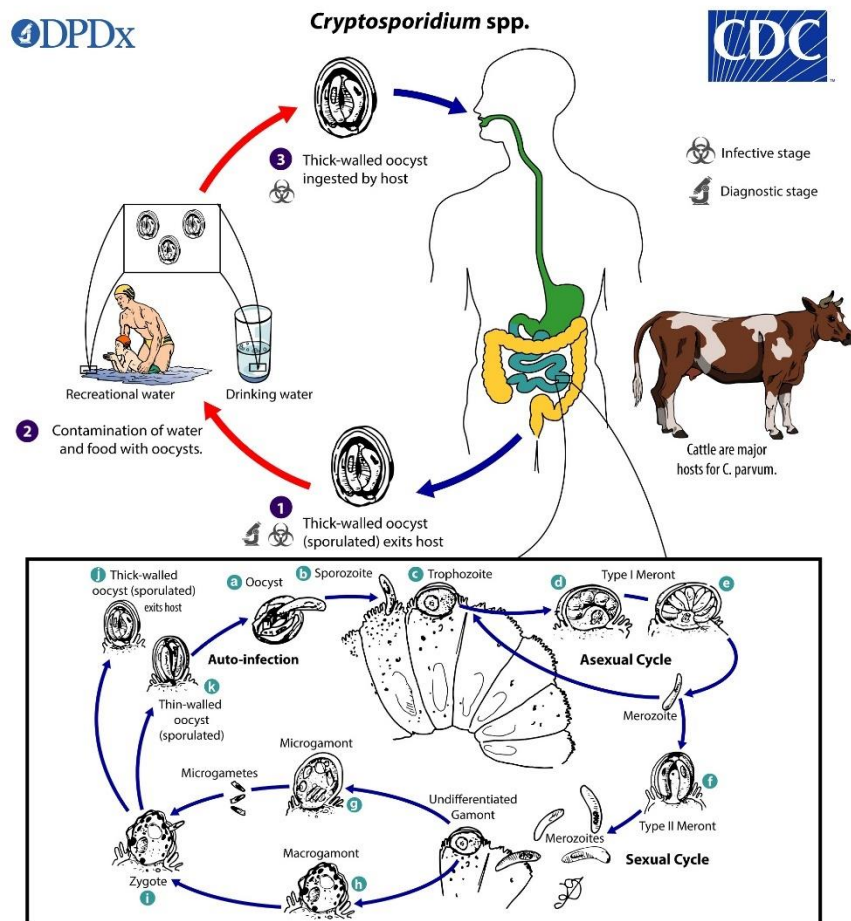


Gambar 2. 7 *Cryptosporidium sp.* diwarnai dengan asam tahan yang dimodifikasi (CDC, 2024).

Infeksi bermula saat oosit tertelan, di mana tiap oosit memuat empat sporozoit yang menetas di usus dan menjadi sumber penularan. Setelah menetas, sporozoit masuk ke dalam membran inang yang telah termodifikasi dengan lapisan padat yang memisahkannya dari sitoplasma sehingga posisinya berada di luar sel inang. Di dalam vakuola parasitofor, parasit berkembang biak secara aseksual melalui skizogoni, menghasilkan delapan merozoit pada meront tipe I. Merozoit ini kemudian menyerang sel epitel di sekitarnya, menyebarkan infeksi ke berbagai bagian usus. Pada tahap ini, parasit menjalani dua siklus replikasi: satu siklus aseksual yang memperbanyak merozoit (meront tipe I) sekaligus menghasilkan oosit

berdinding tipis yang dapat menginfeksi inang itu sendiri, dan satu siklus seksual di mana meront tipe II berdiferensiasi menjadi mikrogametosit dan makrogametosit yang kemudian bergabung membentuk zigot (Gerace *et al.*, 2019).

Zigot diploid yang terbentuk melalui proses sporogoni kemudian menghasilkan empat sporozoit yang dikemas dalam oosit berdinding tebal atau tipis. Oosit berdinding tebal ini, yang dilengkapi dengan dinding resistan, setelah dikeluarkan bersama tinja, siap menyebar ke lingkungan dan menginfeksi individu baru (Gerace *et al.*, 2019).



Gambar 2. 8 Cryptosporidiosis Life Cycle (CDC, 2024).

Infeksi *Cryptosporidium* dimulai ketika seseorang mengonsumsi oosit protozoa yang telah dikeluarkan melalui tinja dari manusia atau hewan

yang terinfeksi. Sesampainya di saluran pencernaan, oosit tersebut pecah dan melepaskan empat sporozoit yang menyerang mukosa, memicu siklus infeksi ulang secara endogen atau autoinfeksi. Trofozoit yang terbentuk tetap berada di bagian apikal sel dan membelah secara aseksual melalui merogoni untuk menghasilkan merozoit (Gerace *et al.*, 2019).

Merozoit yang dilepaskan dari meront tipe I kemudian menginfeksi sel-sel inang di sekitarnya dan berkembang menjadi meront tipe II, yang tidak mendaur ulang tetapi langsung melanjutkan ke tahap seksual. Pada fase ini, merozoit berdiferensiasi menjadi mikrogameta (jantan) dan makrogameta (betina), yang bersatu melalui pembuahan membentuk zigot. Zigot ini kemudian berkembang menjadi oosit berdinding tebal yang resisten dan dikeluarkan bersama tinja, sementara beberapa oosit berdinding tipis juga terbentuk melalui autoinfeksi dalam inang yang sama (Gerace *et al.*, 2019).

Cryptosporidium dapat menginfeksi berbagai vertebrata (mamalia, burung, reptil), dan beberapa spesies bersifat zoonotik penting. Pada manusia, spesies utama adalah *C. hominis* yang terutama anthroponotik (adaptasi pada manusia) dan *C. parvum* yang klasik zoonotik; *C. parvum* menginfeksi sapi dan ruminansia lain sekaligus manusia, dan banyak bukti menunjukkan bahwa kontak dengan ternak (terutama anak sapi 0-6 bulan) merupakan sumber penting cryptosporidiosis pada manusia. Beberapa spesies lain seperti *C. meleagridis* (unggas) dan *C. canis/C. felis* (anjing/kucing) juga kadang terdeteksi pada manusia, menandakan adanya spektrum spesies yang *host-adapted* maupun zoonotik dalam genus ini (Hlavsa & Dawn, 2023).

Cryptosporidium sp. dapat ditemukan di tanah, makanan, air, atau permukaan yang telah terkontaminasi kotoran manusia atau hewan

yang terinfeksi. Gejala yang paling umum adalah diare cair yang sering terjadi tanpa adanya darah, muncul dalam waktu 5 hingga 7 hari pasca infeksi meskipun kadang-kadang bisa mencapai 2 minggu dan biasanya akan sembuh dengan sendirinya. Selain diare, penderita juga bisa mengalami nyeri perut, kembung, rasa mendesak untuk buang air besar, mual, muntah, serta demam ringan. Pada orang dengan sistem kekebalan tubuh yang normal, gejala biasanya hilang dalam 2 hingga 3 minggu, meskipun ada kemungkinan gejala kambuh setelah periode singkat perbaikan sebelum sembuh sepenuhnya (Hlavsa & Dawn, 2023).

Sementara itu, pada pasien dengan kondisi imun yang terganggu, an klinis dapat sangat bervariasi mulai dari tidak menunjukkan gejala sama sekali atau penyakit yang bersifat sementara, hingga diare yang berulang atau kronis, bahkan menyerupai diare seperti kolera yang dapat menyebabkan dehidrasi, penurunan berat badan yang mengancam jiwa, dan malabsorpsi. Selain itu, kasus kriptosporidiosis yang melibatkan saluran empedu, saluran pernapasan, dan jarang pankreas juga telah dilaporkan terutama pada anak-anak dan individu dengan sistem kekebalan yang lemah (Hlavsa & Dawn, 2023).

Diagnosis kriptosporidiosis umumnya dilakukan dengan memeriksa sampel tinja di bawah mikroskop untuk mendeteksi oosit parasit, antigen, atau fragmen DNA. Karena diare cair merupakan gejala yang paling umum, tenaga kesehatan juga mempertimbangkan penyebab lain seperti patogen bakteri, virus, dan parasit, misalnya *rotavirus*, *coronavirus*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella spp.*, serta gangguan noninfeksi seperti penyakit radang usus. Identifikasi biasanya dilakukan dengan menemukan oosit berukuran 4 hingga 6 μm , meskipun pendeteksiannya bisa menjadi tantangan; oleh karena itu, disarankan untuk menganalisis tiga sampel tinja yang dikumpulkan pada hari yang berbeda, terutama pada kasus diare berat, dan

memusatkan sampel menggunakan metode sedimentasi formalin-eter (Gerace *et al.*, 2019).

Teknik pewarnaan tambahan, seperti metode asam cepat Ziehl–Neelsen yang dimodifikasi atau pewarnaan fenol-auramin, dapat membantu memvisualisasikan oosit yang tampak berwarna merah atau kuning cerah, namun interpretasi yang cermat diperlukan karena oosit tersebut dapat menyerupai sel "hantu". Selain itu, meskipun oosit *Cryptosporidium* berukuran kira-kira setengah dari oosit *Cyclospora cayetanensis* (4–5 μm dibandingkan dengan 9–10 μm), keduanya menunjukkan autofluoresensi dan sifat asam cepat; namun, oosit *C. cayetanensis* tidak mengalami sporozoisasi dan tidak infeksiif saat dikeluarkan dalam tinja sehingga transmisi langsung melalui rute fekal–oral tidak terjadi (Gerace *et al.*, 2019).

Satu-satunya obat yang telah mendapatkan persetujuan FDA untuk pengobatan *Cryptosporidium* adalah nitazoxanide. Nitazoxanide disintesis pada tahun 1980-an dengan menggabungkan cincin tiazol secara struktural mirip metronidazol dengan cincin benzamidin yang menyerupai obat cacing pita, niclosamide. Obat ini merupakan agen antiparasit spektrum luas dan telah digunakan sebagai agen penghilang cacing, serta dalam uji coba terkontrol untuk giardiasis dan kriptosporidiosis (Sparks *et al.*, 2015).

Tiga uji coba terkontrol plasebo mengenai pengobatan kriptosporidiosis pada pasien non-AIDS melaporkan bahwa hingga 93% pasien yang diobati mengalami pembersihan parasit, dibandingkan dengan 37% pada kelompok plasebo. Nitazoxanide juga telah terbukti meningkatkan kondisi diare dan menurunkan angka kematian di antara anak-anak yang kekurangan gizi, meskipun tingkat respons pada kelompok ini hanya mencapai 56%. Namun, obat ini tidak menunjukkan efektivitas pada pasien AIDS. Nitazoxanide hanya

disetujui FDA untuk pasien yang berusia satu tahun ke atas. Sebuah studi terbaru di antara anak-anak yang dirawat di rumah sakit di Mesir, berusia 6 bulan hingga 10 tahun yang mengalami diare persisten, membandingkan penggunaan paromomisin dan nitazoxanide dengan tidak adanya pengobatan antiparasit (Sparks *et al.*, 2015).

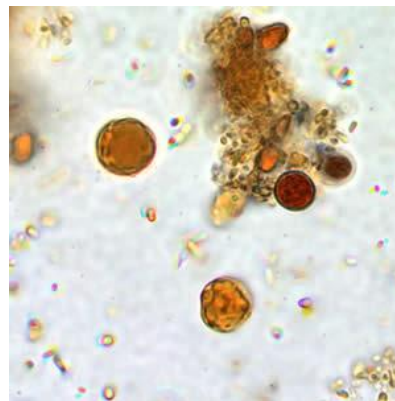
Para pelancong dapat mengurangi risiko terpapar kriptosporidiosis dengan mematuhi anjuran terkait makanan dan air serta menerapkan teknik mencuci tangan yang benar, karena pembersih tangan berbasis alkohol tidak efektif melawan parasit ini. Risiko infeksi juga dapat diminimalkan dengan memfilter air minum menggunakan filter absolut berukuran 1 μm atau dengan merebus air hingga mendidih bergulung selama satu menit. Mengingat oosit *Cryptosporidium* sangat tahan terhadap halogen seperti klorin dan yodium, CDC menyarankan agar air di daerah berisiko tinggi difilter atau direbus. Untuk melindungi diri, perenang hendaknya menghindari menelan air dari fasilitas rekreasi, sedangkan orang yang terinfeksi harus menghindari masuk ke tempat rekreasi air selama mengalami diare serta dua minggu setelah gejala hilang, mengingat oosit infeksius masih dapat diekskresikan. Selain itu, menerapkan praktik hubungan seksual yang lebih aman dengan mengurangi kontak dengan kotoran juga dapat menurunkan risiko infeksi (Hlavsa & Dawn, 2023).

2.1.4 *Blastocystis hominis*

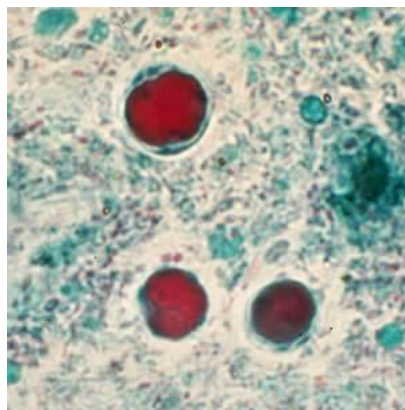
Saat ini, diperkirakan lebih dari 1 miliar orang di seluruh dunia telah terkolonisasi oleh *Blastocystis* (CR Stensvold, komunikasi pribadi, 28 Maret 2013). Awalnya, organisme ini disebut *Blastocystis hominis*, namun studi filogenetik terbaru menyarankan agar nama tersebut dibatasi menjadi "spesies *Blastocystis*" karena adanya keragaman genetik yang signifikan di dalam genus ini. Pada awalnya, *Blastocystis* dianggap sebagai organisme komensal yang tidak berbahaya. Namun, hasil observasi dan penelitian lebih lanjut semakin mengindikasikan

bahwa organisme ini berpotensi menjadi patogen (Parija & Jeremiah, 2013).

Baru-baru ini, ditemukan bahwa spesies *Blastocystis* menghasilkan kista yang dapat berkembang menjadi bentuk vegetatif. Selain bentuk vakuolar, granular, dan amuboid yang telah dikarakterisasi dengan baik, bentuk vegetatif lain seperti avakuolar dan multi-vakuolar juga telah diidentifikasi. Organisme ini juga menunjukkan morfologi unik, seperti bentuk kepala medusa dan sel burr kastanye, terutama ketika terpapar oksigen atau dalam kondisi kultur yang menua. Untuk mempelajari berbagai bentuk morfologi tersebut, telah digunakan berbagai teknik mikroskopis, termasuk mikroskopi kontras fase pada sediaan basah, mikroskopi medan terang pada sediaan basah dan apusan yang diwarnai, serta mikroskopi elektron (Parija & Jeremiah, 2013).



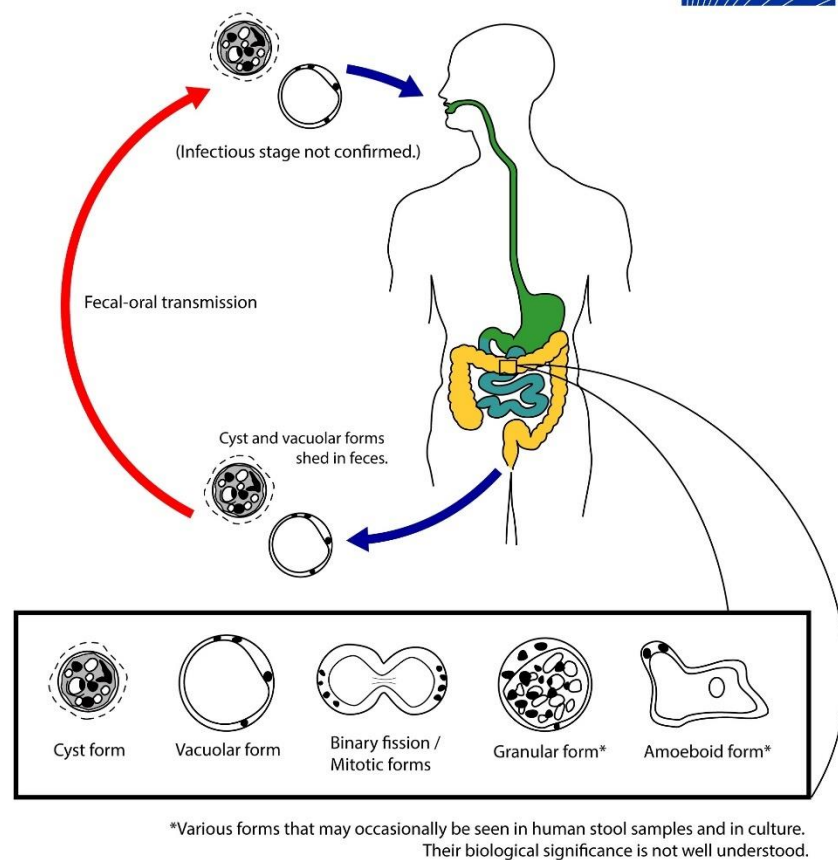
Gambar 2. 9 Kista *Blastocystis sp.* sediaan basah, pewarnaan iodin (CDC, 2019).



Gambar 2. 10 *Blastocystis* sp. diwarnai dengan *trichrome* (CDC, 2019).

Bentuk *Blastocystis* bervariasi dalam morfologinya. Bentuk vakuolar ditandai dengan adanya vakuola besar di bagian tengah sel, yang menunjukkan variasi ukuran yang luas. Bentuk granular memiliki granula yang jelas terlihat, mengisi bagian tengah tubuh sel. Bentuk amuboid dicirikan oleh keberadaan pseudopodia yang khas, yang memungkinkan pergerakan dan perubahan bentuk. Sementara itu, bentuk kista memiliki ukuran yang lebih kecil, dengan dinding kista yang refraktif dan dikelilingi oleh lapisan luar yang longgar serta tidak teratur. Skala batang: 10 μm (Parija & Jeremiah, 2013).

Studi infeksi yang dilakukan pada tikus BALB/c dan Wistar telah membuktikan bahwa kista merupakan satu-satunya bentuk *Blastocystis* yang menular dan ditularkan melalui jalur feko-oral. Penelitian juga mengungkap bahwa inang yang rentan dapat terinfeksi *Blastocystis* melalui konsumsi air yang tidak diolah atau tanaman air mentah yang terkontaminasi kista. Selain itu, studi terbaru menunjukkan bahwa tangan yang tidak bersih dapat berfungsi sebagai fomit, yang berperan dalam penularan kista baik melalui kontak langsung dengan individu yang terinfeksi maupun melalui tanah yang terkontaminasi (Parija & Jeremiah, 2013).



Gambar 2. 11 *Blastocystis hominis* Life Cycle (CDC, 2019).

Kista *Blastocystis* dikeluarkan melalui feces dari inang yang terinfeksi. Manusia dapat tertular infeksi dengan mengonsumsi makanan atau air yang terkontaminasi feces yang mengandung kista. Setelah mencapai usus besar, kista mengalami eksistasi dan melepaskan bentuk vakuolar. Bentuk ini dapat berubah menjadi bentuk granular atau amuboid, dan sebaliknya. Bentuk vakuolar berkembang biak terutama melalui pembelahan biner, meskipun metode reproduksi lain seperti plasmotomi dan tunas juga dapat terjadi. Di lumen usus besar, bentuk vakuolar mengalami proses enkistasi, membentuk kista yang kemudian dikeluarkan kembali melalui feces untuk melanjutkan siklus infeksi (Parija & Jeremiah, 2013).

Setelah tertelan, kista hanya dapat berkembang menjadi bentuk vegetatif pada inang yang sesuai. Kelangsungan siklus hidup selanjutnya bergantung pada kompatibilitas sub tipe dengan inang. Eksistasi kista di usus besar membebaskan bentuk vakuolar, yang dapat berubah menjadi bentuk lain. Pengamatan yang sering terhadap bentuk amuboid, avakuolar, dan multi-vakuolar pada penderita diare menunjukkan kemungkinan keterlibatan bentuk-bentuk ini dalam patogenesis. Bentuk vakuolar kemudian mengalami enkistasi di lumen usus, membentuk kista yang dikeluarkan melalui feses untuk melanjutkan proses penularan (Parija & Jeremiah, 2013).

Blastocystis merupakan protozoa usus yang memiliki hospes definitif sangat luas, tidak hanya manusia tetapi juga berbagai hewan mamalia, burung, reptil, dan bahkan serangga. CDC menyatakan bahwa *Blastocystis* telah terdeteksi pada tinja manusia dan berbagai hewan non-manusia seperti *canids* (anjing), *swine* (babi), *primates*, *rodents* (rodensia), dan *birds* (burung), yang menunjukkan bahwa banyak spesies hewan dapat berperan sebagai hospes definitif dan reservoir potensial. Tinjauan di Asia dan Asia Tenggara melaporkan bahwa *Blastocystis* ditemukan pada ternak (sapi, kambing, domba, babi), unggas, hewan kesayangan (anjing, kucing), serta primata non-manusia, sehingga memperkuat bahwa organisme ini memiliki spesifisitas hospes yang rendah dan potensi zoonotik yang besar (Center for Disease Control and Prevention, 2019).

Berdasarkan analisis molekuler *subunit* kecil rRNA, saat ini telah dikenali puluhan *subtype* (ST) *Blastocystis*, dan sekitar 16 *subtype* (ST1–ST10, ST12, ST14, ST16, ST23, ST35, ST41) diklasifikasikan sebagai *subtype* zoonotik karena ditemukan baik pada manusia maupun hewan dan berpotensi ditransmisikan dua arah. Kajian global menunjukkan bahwa ST1–ST4 merupakan *subtype* yang paling sering dilaporkan pada manusia dan menyumbang >90–95% isolat manusia,

tetapi ST1, ST2, ST3, dan ST5 juga sering ditemukan pada hewan (ternak, unggas, primata non-manusia, rodensia), sehingga dipandang sebagai *subtype* utama yang bersifat zoonotik. Studi di komunitas pedesaan Thailand memperlihatkan adanya ST1 yang identik secara genetik pada manusia dan babi, mendukung bukti transmisi zoonotik, sementara ST5 banyak ditemukan pada babi dan ruminansia, ST6–ST7 dominan pada unggas, dan ST10–ST14 lebih sering pada ruminansia, yang menunjukkan bahwa beberapa *subtype* tertentu lebih terkait dengan kelompok hewan tertentu namun tetap memiliki potensi menular ke manusia (Heydarian *et al.*, 2024).

Blastocystis hominis adalah parasit oportunistik yang dapat memicu blastosistosis. Setelah masa inkubasi 1-2 minggu, penyakit ini timbulnya sering dengan gejala saluran pencernaan, hingga buang air besar yang terkait dengan kram perut. dengan gejala seperti diare, nyeri perut, dan gangguan pada saluran pencernaan. Jika tidak ditangani segera, infeksi kronis ini dapat menyebabkan malnutrisi serta hambatan pertumbuhan. Namun, dalam banyak kasus, gejala baru muncul ketika pasien berada dalam kondisi imunokompromais. Infeksi yang disebabkan oleh *Blastocystis hominis* bisa bergejala atau tanpa gejala, sehingga patogenesisnya pada manusia belum sepenuhnya dipahami (Wahdini *et al.*, 2018).

Menurut *Pan American Health Organization*, protozoa ini merupakan parasit usus yang dapat menyebabkan diare serta gangguan pencernaan seperti muntah, perut kembung, dan nyeri perut. *Blastocystis hominis* juga sering ditemukan pada pasien dengan HIV/AIDS, urtikaria akut dan kronis, serta *Irritable Bowel Syndrome* (IBS). Beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi protozoa ini meliputi pemeriksaan serologis, mikroskopis, kultur, dan molekuler (Pramestuti & Saroh, 2017).

Berbagai teknik diagnostik dapat diterapkan untuk mendeteksi *Blastocystis hominis*, seperti mikroskopis, serologis, dan molekuler. Pemeriksaan serologis memungkinkan identifikasi sub tipe protozoa dengan lebih rinci menggunakan ELISA (*enzyme-linked immunosorbent assay*) dan IFA (*indirect fluorescent antibody*). Metode mikroskopis memanfaatkan teknik pewarnaan seperti Trikrom dan Giemsa. Sementara itu, untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, pendekatan molekuler seperti *Polymerase Chain Reaction* (PCR) dapat digunakan (Carolina *et al.*, 2019).

Hingga saat ini, berbagai agen antimikroba telah digunakan untuk mengobati infeksi *Blastocystis*. Beberapa di antaranya meliputi metronidazol, nitazoksanid, trimetoprim-sulfametoksazol (TMP-SMX), paramomisin, iodoquinol, ketokonazol, secnidazol, emetin, tinidazol, serta probiotik *Saccharomyces boulardii* (Sekar & Shanthi, 2013).

2.2 Faktor yang berhubungan dengan kejadian infeksi protozoa usus.

Infeksi protozoa usus masih menjadi salah satu permasalahan kesehatan yang signifikan, khususnya di wilayah tropis dan subtropis, terutama di daerah pedesaan. Diperkirakan sekitar 450 juta orang di seluruh dunia terinfeksi parasit usus (Sarkari *et al.*, 2016). Infeksi protozoa usus lebih sering ditemukan di wilayah dengan kepadatan penduduk yang tinggi, terutama di daerah yang memiliki akses terbatas terhadap air bersih dan fasilitas sanitasi. Hal ini berkaitan dengan jalur penularan feses ke mulut, di mana makanan atau air yang terkontaminasi dapat menjadi media penyebaran parasit. Meskipun kepadatan penduduk bukan penyebab langsung infeksi, kondisi tersebut memperburuk situasi yang memungkinkan terjadinya penularan, seperti lingkungan yang padat dan kebiasaan kebersihan yang kurang memadai (Hemma *et al.*, 2024).

Infeksi protozoa usus pada anak berhubungan dengan beberapa faktor, yaitu status gizi dan durasi lama tinggal di panti asuhan. Pola makan seimbang sangat penting untuk menjaga daya tahan tubuh, karena kekurangan asupan zat gizi dapat menimbulkan malnutrisi yang meningkatkan kerentanan terhadap infeksi (Rizqa *et al.*, 2022; Saputri *et al.*, 2024). Dari berbagai jenis infeksi yang ada, infeksi saluran pencernaan termasuk yang disebabkan oleh protozoa usus merupakan salah satu yang paling sering dilaporkan. Infeksi jenis ini diduga berperan dalam terjadinya *stunting* karena dapat menyebabkan gangguan penyerapan nutrisi serta hilangnya nutrisi secara langsung pada individu yang terinfeksi (Septian *et al.*, 2023).

Sanitasi lingkungan yang buruk (air bersih terbatas, jamban tidak layak, saluran pembuangan limbah tidak memadai, dan penumpukan sampah) meningkatkan risiko kontaminasi tanah, air, dan permukaan dengan kista protozoa usus seperti *Giardia lamblia* dan *Entamoeba histolytica*. Beberapa penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa tidak tersedianya fasilitas toilet yang layak dan kebiasaan buang air besar sembarangan berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kejadian infeksi protozoa usus pada anak, dengan nilai $p < 0,05$ (Febriana *et al.*, 2024).

Kepadatan penghuni yang tinggi di panti asuhan (jumlah anak banyak dalam ruang tidur, ruang makan, dan kamar mandi yang terbatas) meningkatkan frekuensi kontak dekat dan pemakaian bersama fasilitas, sehingga mempermudah transmisi feko-oral protozoa usus. Studi tentang parasitosis usus pada anak menunjukkan bahwa tinggal di rumah yang “crowded” (jumlah anggota keluarga banyak dalam ruang sempit) berkaitan dengan prevalensi parasit dan protozoa usus yang lebih tinggi. Penelitian di Ethiopia melaporkan bahwa anak yang tinggal dalam rumah tangga dengan jumlah anggota >4 memiliki risiko infeksi *Giardia lamblia* lebih tinggi dibanding yang hidup dengan anggota keluarga lebih sedikit, yang dikaitkan dengan *overcrowding* dan kontak dekat antar anggota rumah. Kajian lain menunjukkan bahwa kondisi pemukiman padat dan peri-urban dengan

WASH yang buruk dan kepadatan penduduk tinggi mempermudah transmisi antropozoonik protozoa usus, terutama pada anak (Hajare *et al.*, 2022).

Infeksi protozoa usus merupakan ancaman kesehatan yang cukup serius bagi anak-anak disebabkan oleh perilaku aktif anak, kurangnya pemahaman tentang kebersihan diri, dan kemungkinan paparan terhadap kontaminasi protozoa. Penyakit ini biasanya muncul akibat kebiasaan menggunakan toilet yang tidak higienis serta kurangnya kebersihan tangan sebelum makan. Anak-anak dengan kebiasaan hidup bersih yang buruk memiliki peluang lebih besar untuk mengalami infeksi. Dalam hal ini, peran orang tua sangat penting, terutama ibu, dalam memastikan kebersihan anak agar terhindar dari penyakit. Risiko infeksi juga meningkat apabila ibu memiliki kebiasaan kebersihan yang kurang baik. Selain itu, sanitasi lingkungan yang buruk, terutama akibat kontaminasi feses, dapat memperbesar risiko terjadinya infeksi. Protozoa juga dapat menyebar melalui air yang terkontaminasi, sehingga kebersihan air menjadi faktor penting dalam mencegah penyebaran penyakit ini (Septian *et al.*, 2023).

Faktor-faktor yang dapat memengaruhi risiko infeksi antara lain karakteristik demografis, adanya gejala atau tanda-tanda tertentu, kebiasaan kebersihan pribadi, kondisi tempat tinggal, serta riwayat medis sebelumnya seperti penyakit yang mendasari, penggunaan antibiotik, dan kontak dengan inang potensial (Lewis *et al.*, 2024). Lalu, lama interaksi anak di asrama juga berhubungan dengan peningkatan risiko kejadian infeksi protozoa usus yang dapat menyebabkan gangguan pencernaan di usus (Bestari *et al.*, 2021).

2.2.1 Status Gizi

Gizi seimbang merujuk pada pola konsumsi makanan harian yang menyediakan berbagai zat gizi dalam jenis dan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan tubuh, dengan memperhatikan keragaman jenis makanan, aktivitas fisik, kebersihan, dan pencapaian berat badan ideal (Saputri *et al.*, 2024).

gizi, atau sosial yang mendasari pada anak. Pengukuran IMT dianjurkan untuk semua anak usia dua tahun ke atas guna menilai status gizi yang memadai serta risiko obesitas. Hasil pengukuran ini sebaiknya dicatat pada grafik pertumbuhan dari *World Health Organization* (WHO) atau CDC yang disesuaikan berdasarkan jenis kelamin dan usia, agar dapat dibandingkan dengan populasi rata-rata. Lalu adapun beberapa penilaian yang biasanya diukur pada antropometri. Pertama grafik pertumbuhan, Pengukuran antropometri harus dibandingkan dengan grafik pertumbuhan untuk menilai status gizi anak (Casadei & Kiel, 2025).

Grafik CDC didasarkan pada anak-anak di AS dan digunakan untuk menilai pertumbuhan antara persentil ke-5 hingga ke-95, sementara grafik WHO mencerminkan pertumbuhan optimal anak usia 0–5 tahun tanpa memandang latar belakang. Pengukuran penting meliputi: lingkaran kepala (pada bayi), panjang badan (untuk bayi yang belum bisa berdiri), tinggi badan (menggunakan stadiometer), berat badan (dengan timbangan bayi atau digital), dan BMI (dihitung dari tinggi dan berat badan, direkomendasikan untuk anak usia >2 tahun). Z-score digunakan untuk menilai malnutrisi. Pengukuran lainnya termasuk panjang tungkai atas, lingkaran pinggang, dan ketebalan lipatan kulit (misalnya triceps) untuk menilai komposisi tubuh. (Casadei & Kiel, 2025).

Efek Infeksi Protozoa Usus tidak terbatas pada morbiditas dan mortalitas, tetapi juga meluas ke masalah nutrisi (yaitu, pertumbuhan terhambat, vitamin A rendah, anemia defisiensi besi, penurunan berat badan, kehilangan darah kronis), kesejahteraan psikologis dan sosial, serta gangguan perkembangan mental (yaitu, gangguan pertumbuhan, penurunan kehadiran di sekolah, gangguan kognitif, penurunan prestasi pendidikan dan produktivitas orang dewasa). Selain itu, Infeksi Protozoa Usus meningkatkan kerentanan terhadap diare,

infeksi seperti HIV, dan penyakit menular lainnya (Assemie *et al.*, 2021).

Gizi kurang adalah kondisi di mana seseorang mengalami kekurangan energi dan asupan nutrisi dalam pola makannya. Pengukuran status gizi secara akurat hanya dapat dilakukan melalui indikator antropometri yang telah divalidasi dan disetujui. *Wasting* merujuk pada berat badan yang rendah dibandingkan tinggi badan untuk usia tertentu, sedangkan *stunting* mengacu pada tinggi badan yang lebih pendek dibandingkan standar usianya. Sementara itu, *underweight* menunjukkan berat badan yang lebih rendah dari standar usianya. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menggunakan standar pertumbuhan anak untuk menilai kondisi ini, di mana anak-anak yang mengalami *wasting*, *stunting*, atau *underweight* memiliki nilai lebih dari dua standar deviasi di bawah rata-rata populasi ($z < -2$) (Fauziah *et al.*, 2022).

Berdasarkan etiologinya, gizi kurang terbagi menjadi akut dan kronis. Gizi kurang akut primer pada anak terjadi akibat asupan makanan yang tidak mencukupi, sedangkan gizi kurang akut sekunder disebabkan oleh kehilangan nutrisi yang abnormal, peningkatan kebutuhan energi, atau penurunan asupan makanan. Kondisi ini sering kali berkaitan dengan penyakit kronis, seperti infeksi kronis, penyakit hati kronis, fibrosis kistik, gagal ginjal kronis, kanker pada anak, penyakit jantung bawaan, serta gangguan neuromuskular. Indikator utama gizi kurang akut adalah *wasting*. Sementara itu, gizi kurang kronis terjadi akibat kekurangan nutrisi tertentu pada periode kritis awal kehidupan, yang berdampak pada gangguan pertumbuhan fisik dan kognitif. *Stunting* merupakan indikator utama dari kondisi ini (Fauziah *et al.*, 2022).

Namun, jika dilihat secara lebih luas, infeksi bakteri dan protozoa usus juga berkontribusi terhadap terjadinya gizi buruk dan *stunting*. Infeksi protozoa usus sendiri merupakan penyakit menular yang umum ditemukan di daerah tropis, terutama di negara berkembang. Penelitian yang dilakukan di Sumba Barat melaporkan bahwa 95,5% sampel yang diteliti mengalami infeksi parasit usus. Protozoa usus dapat menginfeksi saluran pencernaan maupun organ lain, tergantung pada siklus hidupnya (Kurniati *et al.*, 2019).

Beberapa jenis protozoa yang sering menyebabkan infeksi usus antara lain *Blastocystis hominis*, *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Balantidium coli*, dan *Cryptosporidium* sp. Infeksi ini dapat terjadi secara tunggal atau bersamaan dengan infeksi lain. Meskipun setiap spesies protozoa dapat menimbulkan gejala yang berbeda, gejala umum yang sering muncul adalah penurunan berat badan. Anak-anak usia sekolah dasar menjadi kelompok yang paling rentan terhadap infeksi protozoa usus. Faktor utama yang berperan adalah pengetahuan mereka tentang kebersihan pribadi dan pola hidup sehat yang masih berkembang. Jika dibiarkan dalam jangka panjang, infeksi protozoa usus dapat menyebabkan perubahan fisiologis yang berdampak pada penurunan status gizi inang (Kurniati *et al.*, 2019).

Secara langsung, kekurangan gizi dapat disebabkan oleh ketidakseimbangan dalam asupan makanan dan adanya infeksi. Energi untuk pertumbuhan, metabolisme, dan aktivitas tubuh terutama disuplai oleh karbohidrat dan lemak, sementara protein berperan menyediakan asam amino yang diperlukan untuk sintesis protein, hormon, dan enzim metabolisme. Infeksi dapat menurunkan selera makan, mengganggu penyerapan gizi, serta mendorong kebiasaan mengurangi asupan makanan ketika sakit. Gejala seperti diare, mual, muntah, dan perdarahan yang berulang juga menyebabkan peningkatan kebutuhan gizi akibat adanya parasit yang menginfeksi tubuh. Selain itu, faktor-faktor yang menghambat

penyerapan zat gizi meliputi infeksi parasit dan penggunaan laksatif, sedangkan faktor-faktor yang meningkatkan kehilangan gizi antara lain adalah peningkatan frekuensi buang air kecil, keringat yang berlebihan, serta penggunaan obat-obatan tertentu (Rizqa *et al.*, 2022).

Terdapat hubungan erat antara gizi kurang dan sistem kekebalan tubuh, di mana kekurangan gizi dapat menyebabkan gangguan serius dalam perkembangan sistem imun, dan sebaliknya, gangguan sistem imun dapat meningkatkan kerentanan anak terhadap infeksi parasit. Infeksi usus yang berulang juga dapat merusak integritas epitel usus serta menghambat penyerapan nutrisi, sehingga kedua kondisi ini membentuk siklus yang saling memperburuk (*vitiosus circulus*). Anak-anak di bawah usia lima tahun merupakan kelompok yang paling rentan terhadap infeksi karena sistem kekebalan mereka yang belum matang. Pada masa awal kehidupan, sistem imun masih dalam tahap perkembangan dan belum berfungsi secara optimal. Perlindungan awal yang penting diberikan melalui transfer pasif antibodi IgG dari ASI, yang umumnya berlangsung hingga usia dua tahun. Selain itu, pada usia balita hingga prasekolah, perilaku makan seperti neofobia makanan dan pemilihan makanan yang selektif dapat menyebabkan pola makan yang terbatas dan kurang sehat, yang berdampak pada berat badan serta status gizi mereka. Perkembangan perilaku sensorik, seperti persepsi sentuhan dan rasa, juga mendorong anak-anak untuk memasukkan berbagai benda ke dalam mulut mereka, sehingga meningkatkan risiko terinfeksi parasit (Fauziah *et al.*, 2022).

2.2.2 Durasi Tinggal

Waktu saat anak masuk kepanti asuhan itu berbeda setiap individunya, lalu durasi lama mereka menetap di panti tersebut pun berbeda. Anak yang tinggal lebih lama di panti asuhan mungkin

memiliki risiko lebih tinggi terkena infeksi karena Paparan yang lebih lama terhadap sumber infeksi seperti makanan, air, atau lingkungan yang terkontaminasi, Kontak erat dengan penghuni lain yang meningkatkan risiko penularan protozoa, Kondisi kesehatan yang memburuk akibat kurangnya perhatian terhadap status gizi dan higiene pribadi. Lalu, *Giardia lamblia* lebih sering ditemukan pada anak-anak dibandingkan orang dewasa, khususnya pada anak usia 6 hingga 10 tahun yang berasal dari keluarga besar, tinggal di panti asuhan, atau bersekolah di tingkat sekolah dasar. Wabah giardiasis juga telah dilaporkan terjadi di tempat penitipan anak (*day care centre*) (Trasia, 2021).

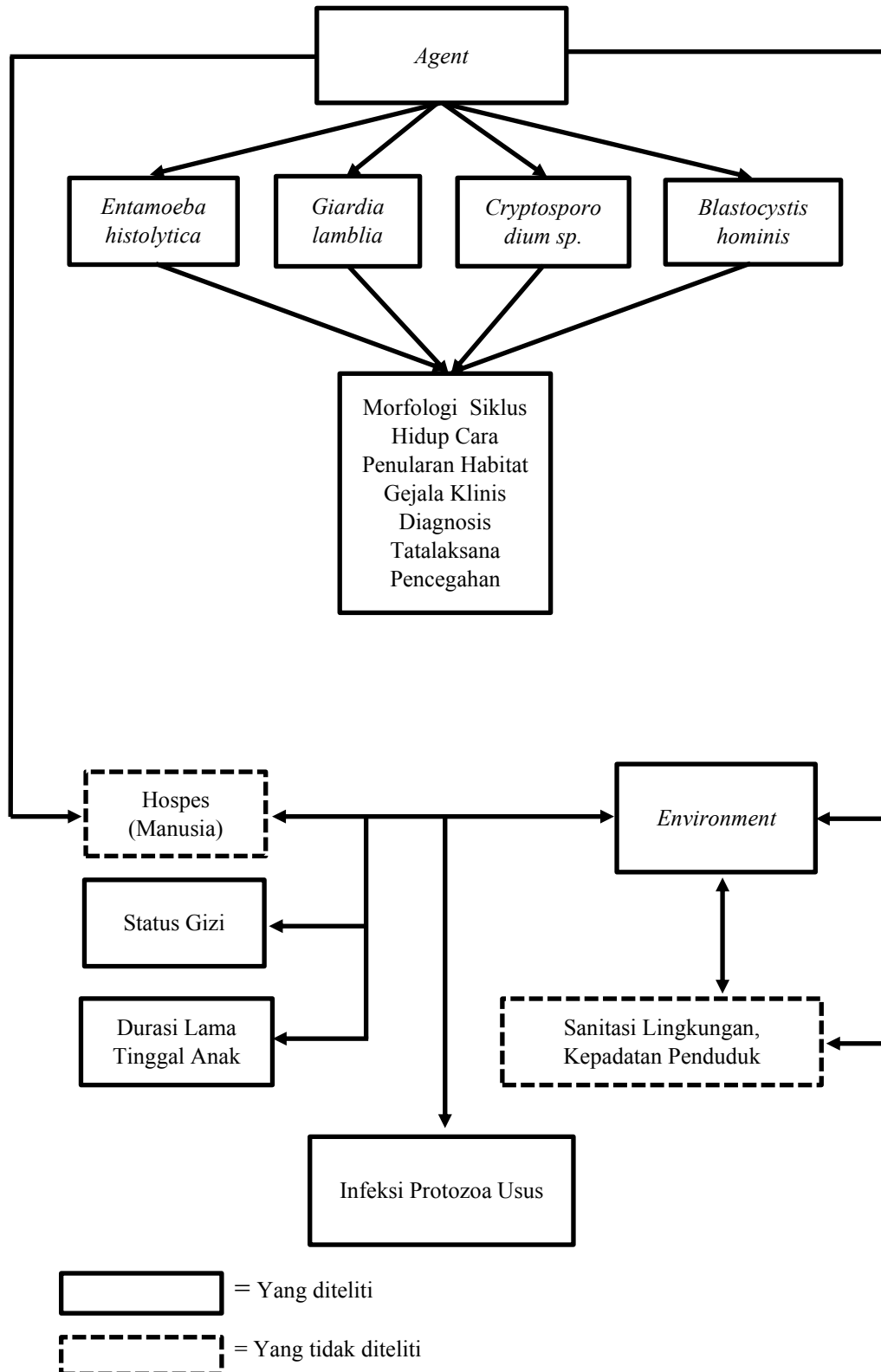
Untuk mencegah peningkatan infeksi protozoa usus di lingkungan asrama, diperlukan beberapa langkah pencegahan. Pertama, meningkatkan sanitasi dengan membersihkan dan mendisinfeksi fasilitas umum seperti toilet, wastafel, dan area bersama secara rutin. Kedua, memberikan edukasi kesehatan kepada penghuni mengenai protozoa, cara penularannya, serta langkah-langkah pencegahannya. Ketiga, mengurangi kebiasaan makan bersama dan penggunaan fasilitas yang tidak higienis, serta menghindari kontak langsung dengan individu yang terinfeksi. Terakhir, melakukan pemantauan kesehatan secara berkala guna mendeteksi gejala infeksi sejak dini dan mencegah penyebaran lebih lanjut (Wahdini *et al.*, 2018).

2.3 Hubungan status gizi dan durasi tinggal anak terhadap Infeksi

Secara teori, infeksi protozoa usus memiliki korelasi dengan status gizi. Infeksi ini dapat menyebabkan perubahan pada status gizi, atau sebaliknya, status gizi yang menurun terutama defisiensi nutrisi dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh sehingga individu menjadi lebih rentan terhadap infeksi oleh organisme patogen (Kurniati *et al.*, 2019)

Tinggal di asrama dapat meningkatkan risiko infeksi protozoa usus karena adanya interaksi dan kehidupan bersama yang erat. Beberapa faktor yang berperan meliputi kepadatan penghuni dalam ruang terbatas yang meningkatkan kemungkinan penularan, kebiasaan makan dan penggunaan fasilitas bersama yang dapat menjadi media penyebaran melalui makanan atau air yang terkontaminasi, serta kondisi sanitasi yang buruk. Selain itu, kurangnya pengetahuan mengenai pencegahan infeksi protozoa dan rendahnya daya tahan tubuh individu juga turut meningkatkan kerentanan terhadap infeksi (Trasia, 2021).

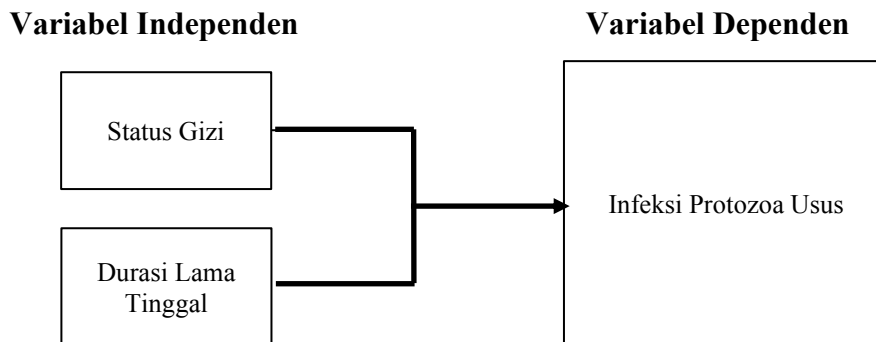
2.4 Kerangka Teori



Gambar 2. 13 Kerangka Teori (Green & Kreuter, 2005).

2.4 Kerangka Konsep

Pada kerangka konsep peneliti menghubungkan tentang Status gizi dan durasi lama tinggal menjadi variabel independen terhadap Infeksi protozoa usus pada anak panti asuhan di Bandar Lampung. Lalu, Infeksi Protozoa Usus menjadi variabel dependen.



Gambar 2. 14 Kerangka Konsep

2.5 Hipotesis

Status Gizi

1. H0: Tidak terdapat hubungan Status Gizi dengan Infeksi Protozoa Usus pada anak Panti Asuhan di Bandar Lampung.
2. H1: Terdapat hubungan Status Gizi dengan Infeksi Protozoa Usus pada anak Panti Asuhan di Bandar Lampung.

Durasi Lama Tinggal

1. H0: Tidak terdapat hubungan Durasi Lama Tinggal dengan Infeksi Protozoa Usus pada anak Panti Asuhan di Bandar Lampung.
2. H1: Terdapat hubungan Durasi Lama Tinggal dengan Infeksi Protozoa Usus pada anak Panti Asuhan di Bandar Lampung.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional*.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus – Desember 2025.

3.2.2 Tempat

Pada beberapa panti asuhan di Bandar Lampung, Kecamatan Sukabumi, Way Halim, Sukarame, Langkapura, Labuhan Ratu, Tanjung karang Pusat, Kemiling, Enggal, dan Rajabasa.

Sementara itu untuk pemeriksaan dan identifikasi infeksi protozoa usus pada feses secara mikroskopis dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh anak usia Sekolah Dasar yang berusia 6-13 Tahun yang tinggal di Panti Asuhan di Bandar Lampung.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel pada penelitian ini yaitu seluruh anak Panti Asuhan yang berusia Sekolah Dasar di Bandar Lampung Tahun 2025. Dihitung menggunakan rumus Lemeshow dan *Finite Population Correction* (FPC):

Hitung N awal (Lemeshow)

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

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,075 \cdot 0,925}{0,05^2}$$

$$n = \frac{0,2665}{0,0025} \approx 107$$

Keterangan:

Z = 1,96 (95% CI).

p = 0,075 (7,5%) (Khusnul, 2025).

d = 0,05 (5% tingkat kepercayaan)

Jadi $n^0 = 107$ sebelum koreksi populasi. Lalu dilakukan koreksi populasi menggunakan *Finite Population Correction* (FPC) $N = 112$

$$n^1 = \frac{n^0}{1 + \frac{n^0 - 1}{N}}$$

$$n^1 = \frac{107}{1 + \frac{106}{112}}$$

$$n^1 = \frac{107}{1,946} = 54,97 \approx 55$$

Besaran sampel minimal yang dibutuhkan penelitian ini adalah sebanyak 55 sampel feses.

3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel Penelitian

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini dengan pendekatan *Consecutive Sampling*.

3.4 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

3.4.1 Kriteria Inklusi

1. Bersedia mengikuti, menyetujui, dan menandatangani *informed consent*.
2. Anak Panti Asuhan usia 6 – 13 tahun yang berusia sekolah dasar kelas 1 – 6 SD yang hadir saat dilakukan pendataan.
3. Tinggal menetap di Panti Asuhan

3.4.2 Kriteria Eksklusi

1. Volume feses yang terlalu sedikit saat pengambilan ($< 2 \text{ ml} / < 2 \text{ gr}$, minimal 2 – 5 gr/ml) (Kasirga, 2019).

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 status gizi dan durasi lama tinggal anak di Panti Asuhan.

2. Variabel Dependen

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah Infeksi Protozoa Usus.

3.6 Definisi Operasional

Definisi Operasional pada penelitian ini dilampirkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Infeksi Protozoa Usus	Kondisi infeksi pada saluran pencernaan yang disebabkan oleh protozoa usus seperti <i>Blastocystis hominis</i> , <i>Entamoeba histolytica</i> , <i>Giardia lamblia</i> , dan <i>Cryptosporidium spp.</i> (Fitri <i>et al.</i> , 2022).	Pemeriksaan mikroskopis Tinja Parasitologi (Fitri <i>et al.</i> , 2022).	Mikroskop	0. Positif 1. Negatif	Ordinal
Status Gizi	Kondisi gizi seseorang yang ditentukan berdasarkan indeks antropometri, seperti berat badan menurut tinggi badan (BB/TB), indeks massa tubuh (IMT); Berat badan kurang (<i>underweight</i>) IMT < 18.5, Berat badan normal IMT 18.5 - 22.9, Kelebihan berat badan (<i>overweight</i>) IMT 23 - 24.9, Obesitas IMT \geq 25 (Kementerian Kesehatan, 2024).	Mengukur Tinggi Badan (TB), Berat Badan (BB), dan Indeks Massa Tubuh (IMT).	Timbangan digital dan Microtoise.	0. <i>Underweight</i> (Z-score ≤ -2.00) 1. Normal dan overweight (Z-score > -2.00)	Ordinal
Durasi Lama Tinggal	Lama waktu yang telah dihabiskan seorang anak tinggal di panti asuhan sejak pertama kali masuk (Trasia, 2021).	Mengisi Kuisisioner	Kuisisioner	0. \geq 6 bulan 1. <6 bulan	Ordinal

3.7 Alat dan Bahan

3.7.1 Alat

1. Lembar *informed consent*
2. Lembar data responden
3. Lembar pengisian kuisioner Durasi Lama Tinggal Anak
4. Masker dan sarung tangan
5. Lidi
6. Kertas Label
7. Tabung sentrifugasi 15ml
8. Sentrifugasi
9. *Object glass*
10. *Cover glass*
11. Lampu Bunsen
12. Bak Pewarnaan
13. Penjepit *Object glass*
14. Lemari pendingin
15. Pipet pasteur
16. Mikropipet
17. Minyak emersi
18. Mikroskop

3.7.2 Bahan

1. Feses dari sampel yang telah diambil
2. Formalin 10%
3. Larutan lugol 1%
4. Eter
5. Aquades
6. Methanol
7. Carbol Fuschin
8. HCL-Methanol 1%
9. Malachite green 0,4%

3.8 Prosedur Pengumpulan Data

3.8.1 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data menggunakan data primer berupa pengisian kuesioner Durasi Lama Tinggal anak panti asuhan di Bandar Lampung. Selain itu sampel yang diambil berupa feses segar di pagi hari $\frac{1}{4}$ pot, dengan cara melibatkan wali dalam pengambilan feses. Wali dari anak akan menampung feses menggunakan pot feses 50-60 ml menggunakan sendok yang telah disediakan, dan memastikan feses tidak terkontaminasi urin maupun jatuh ke toilet, kemudian diberikan label identitas responden. Feses yang tidak diberikan formalin harus segera dibawa dalam kurun waktu maksimal 4 jam, setelah sampai di laboratorium feses bisa segera diberikan formalin.

Prosedur penelitian dilakukan sebagai berikut :

1. Melakukan *informed consent* pada responden mengenai apa yang akan dilakukan.
2. Responden mengisi lembar *informed consent*.
3. Responden mengisi data Durasi Lama Tinggal.
4. Responden melakukan pengukuran Antropometri yang dibantu peneliti (TB, BB, dan IMT).
5. Peneliti menjelaskan kepada responden cara pengambilan sampel feses.
6. Peneliti mengumpulkan sampel feses dan melakukan pemeriksaan dengan mikroskop untuk menemukan kista protozoa usus pada feses.

Prosedur pengambilan feses menggunakan Pot feses :

1. Kumpulkan tinja dalam Pot feses yang kering, bersih, dan antibocor. Pastikan tidak ada urin, air, tanah, atau bahan lain yang masuk ke dalam wadah.
2. Pengambilan bisa dibantu oleh orang tua/wali yang bersangkutan.

3. Tinja segar harus segera diperiksa, diproses, atau diawetkan.
4. Spesimen diberikan formalin 10%, menggunakan wadah yang sesuai. Tambahkan 750 μ L spesimen tinja ke 5 ml Formalin 10%.
5. Pastikan spesimen tercampur dengan baik dengan Formalin 10%. Tinja yang terbentuk harus dihancurkan dengan baik.
6. Pastikan wadah spesimen tertutup rapat. Perkuat dengan parafilm atau bahan lain yang sesuai. Masukkan wadah ke dalam kantong plastik.
7. Obat dan senyawa tertentu akan membuat spesimen tinja tidak memuaskan untuk pemeriksaan. Spesimen harus dikumpulkan sebelum zat-zat ini diberikan, atau pengumpulan harus ditunda hingga setelah efeknya hilang. Zat-zat tersebut meliputi: antasida, kaolin, minyak mineral dan bahan berminyak lainnya, sediaan antidiare yang tidak dapat diserap, barium atau bismut (diperlukan 7-10 hari untuk menghilangkan efeknya), agen antimikroba (2-3 minggu), dan pewarna kandung empedu (3 minggu) (*Centers For Disease Control and Prevention*, 2016).

Pemeriksaan feses teknik sedimentasi formol-eter dilakukan dengan:

1. Mengambil feses dengan lidi kira-kira seujung kuku, dan menambahkan 5 ml Formalin 10% dan mengaduk hingga homogen.
2. Tambahkan eter sebanyak 2 ml dan tutup rapat tabung.
3. Kocok larutan dengan membolak-balik tabung.
4. Melakukan centrifuge pada kecepatan 2500 rpm selama 2 menit.
5. Mengeluarkan tabung dan membuang supernatan secara perlahan.

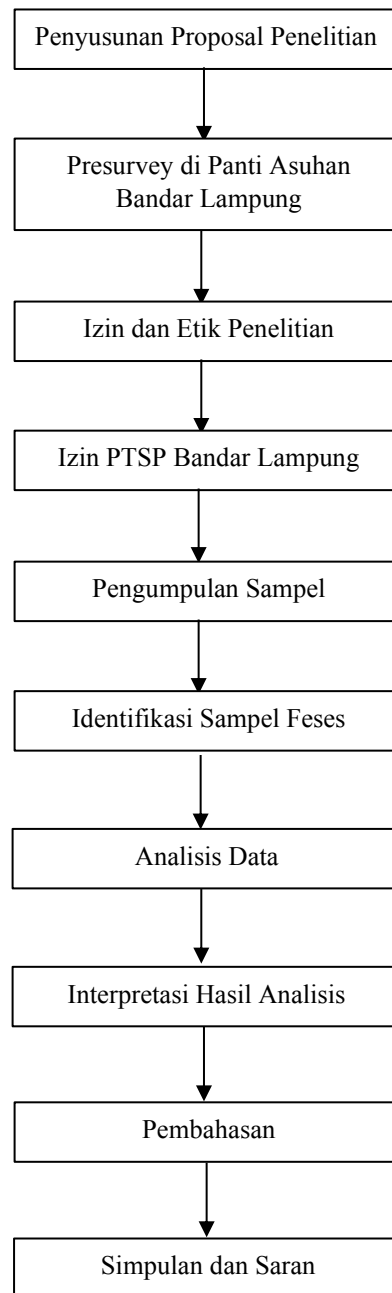
6. Memindahkan spesimen dengan mikropipet yang tipnya telah digunting, meletakkan ke object glass, menambahkan lugol 1% sebagai pewarna dan menutup dengan cover glass.
7. Melakukan pengamatan dibawah mikroskop dengan perbesaran 10x dan 40x.

Pewarnaan modifikasi tahan asam Ziehl Neelsen dilakukan dengan:

1. Pulas tinja padat menggunakan kapas lidi dengan diameter 1 cm.
2. Rekatkan atau fiksasi dengan melewati sediaan di atas api sebanyak 2-3 kali.
3. Fiksasi dengan methanol selama 3 menit.
4. Tuangkan larutan carbol fuchsin dan biarkan selama 15 menit.
5. Cuci dengan air mengalir.
6. Dekolorisasi dengan menggunakan larutan asam methanol 1% selama 3 detik.
7. Cuci dengan air mengalir.
8. Tuangkan larutan malachite green 0,4% dan biarkan selama 30 detik.
9. Cuci dengan air mengalir, lalu keringkan.
10. Lihat di bawah mikroskop dengan lensa objektif 100x untuk melihat morfologi dengan jelas.

3.9 Alur Penelitian

Alur penelitian ini sesuai Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.10 Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh dari proses pengumpulan data, diolah menggunakan komputer. Proses pengolahan data menggunakan komputer terdiri dari beberapa langkah yaitu:

1. Pengeditan (*Editing*): yaitu mengoreksi data untuk memeriksa kelengkapan dan kesempurnaan untuk memastikan data yang dikumpulkan sesuai dengan kebutuhan penelitian.
2. Pengkodean (*Coding*): memberikan kode pada data sehingga mempermudah pengelompokan data.
3. Input data (*Entry*): memasukkan data ke dalam program komputer.
4. Tabulasi (*Cleaning*): setelah data yang diperoleh dimasukkan ke dalam komputer selanjutnya akan dilakukan pembersihan data (*data cleaning*) yang merupakan pengoreksian data dengan tujuan untuk meminimalisir kesalahan kode atau kelengkapan.

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

3.11 Analisis Data Penelitian

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

a. Analisis Data Univariat

Analisis univariat mengkan masing-masing variabel menggunakan distribusi frekuensi dalam bentuk presentase.

b. Analisis Data Bivariat

Analisis bivariat adalah analisis yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara variabel independen dan variabel dependen dengan menggunakan uji statistic *chi-square*. Karena uji *chi-square* tidak memenuhi syarat (nilai *expected count* <20%), maka dilakukan uji alternatif *Fisher*.

3.12 Etika Penelitian

Penelitian ini telah mendapat persetujuan Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan nomor 4801/UN26.18/PP.05.02.00/2025.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Prevalensi Infeksi Protozoa Usus yang terjadi pada anak Panti Asuhan di Bandar Lampung didapatkan sebesar 5.2%. ditemukan 3 dari 58 anak terinfeksi *Blastocystis sp.*
2. Berdasarkan Hasil uji *chi square* dengan menggunakan *Fisher Exact* didapatkan nilai p 0,439 ($>0,05$) yang berarti tidak terdapat hubungan antara status gizi terhadap infeksi protozoa usus pada anak panti asuhan di Bandar Lampung.
3. Berdasarkan Hasil uji *chi square* dengan menggunakan *Fisher Exact* didapatkan nilai p 0,248 ($>0,05$) yang berarti tidak terdapat hubungan antara durasi lama tinggal terhadap infeksi protozoa usus pada anak panti asuhan di Bandar Lampung.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

5.2.1 Saran untuk Peneliti Lain

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk meningkatkan edukasi dan pendekatan kepada subjek agar tingkat kesediaan pengumpulan sampel feses lebih tinggi, sehingga metode pengambilan sampel dapat mendekati random sampling.
2. Pemeriksaan feses pada penelitian berikutnya sebaiknya melibatkan tenaga analis kesehatan atau dilakukan di bawah supervisi langsung

pemeriksa berpengalaman untuk meningkatkan ketepatan identifikasi morfologi parasit.

3. Untuk mengurangi subjektivitas hasil, disarankan dilakukan pembacaan preparat oleh lebih dari satu pemeriksa atau penerapan mekanisme cross-check antar pemeriksa.
4. Optimalisasi prosedur formol-ether concentration, khususnya pada tahap sentrifugasi dan dekantasi, perlu diperhatikan, serta dapat dipertimbangkan penggunaan metode tambahan untuk meningkatkan sensitivitas deteksi.
5. Pewarnaan Ziehl–Neelsen sebaiknya dilakukan dengan kontrol kualitas yang ketat dan pemeriksa yang terlatih untuk meminimalkan kesalahan interpretasi akibat artefak.
6. Penggunaan pewarnaan Lugol dapat dikombinasikan dengan metode pemeriksaan lain yang lebih sesuai untuk identifikasi trofosoit guna meningkatkan kelengkapan hasil pemeriksaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Apmiyaji, A., Halleyantoro, R., Ryansari, A., & Bakri, S. 2024. Profil infeksi parasit usus dan status gizi anak sekolah dasar di wilayah kota semarang. Universitas diponegoro Institutional Repository. 3.
- Assemie, M. A., Shitu Getahun, D., Hune, Y., Petrucka, P., Abebe, A. M., Telayneh, A. T., et al. 2021. Prevalence of intestinal parasitic infection and its associated factors among primary school students in ethiopia: A systematic review and meta-analysis. PLoS Neglected Tropical Diseases. 15(4):.
- Berhe, B., Bugssa, G., Bayisa, S., & Alemu, M. 2018. Foodborne intestinal protozoan infection and associated factors among patients with watery diarrhea in Northern Ethiopia; A cross-sectional study. Journal of Health, Population and Nutrition. 37(1):1–7.
- Bestari, R. S., Ardilla, N., & Handayani, S. S. 2021. Penyuluhan Protozoa Usus Penyebab Diare dan Penyerahan Washtafel Pada Siswa SD Makamhaji 03 Sukoharjo. AS-SYIFA : Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Kesehatan Masyarakat. 1(2):115.
- Beyls, N., Cognet, O., Stahl, J., Rogeaux, O., & Pelloux, H. 2018. Serodiagnosis of Extraintestinal Amebiasis. The Korean Journal of Parasitology. 56(1):71–74.
- Cabrine-santos, M., Gregório, R., Moura, F., & Pedrosa, A. L. 2021. Major Article Molecular characterization of Blastocystis subtypes isolated in the city of Uberaba , Minas Gerais State , Brazil. 1–6.
- Carolina, A., Ryan, H., & Dewi, D. P. 2019. Perbandingan Prevalensi Infeksi Blastocystis Hominis Pada Anak Dengan Diare Dan Tidak Diare Di Randudongkal. Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro). 8(1):20–25. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/medico>
- Casadei, K., & Kiel, J. 2025. Anthropometric Measurement. Treasure Island (FL). Center for Disease Control and Prevention. 2019. CDC - DPDx - Blastocystis hominis.
- Center for Disease Control and Prevention. 2024. Anthropometry and Work: An Overview.

- Centers for Disease Control and Prevention. 2016. CDC-DPDx-Diagnostic Procedures-Stool Specimens Collection. Centers for Disease Control and Prevention. 11.
- Centers For Disease Control and Prevention. 2016. CDC-DPDx-Amebiasis. CDC. 1–23.
- Centers For Disease Control and Prevention. 2022. CDC-DPDx-Giardiasis. 43(3):55–64.
- Charisma, A. M., & Fernita, N. F. 2020. Prevalensi Protozoa Usus dengan Gambaran Kebersihan Personal pada Anak SD di Ngingas Barat. *Jurnal Analisis Kesehatan*. 9(2):67–71.
- Chelkeba, L., Mekonnen, Z., Alemu, Y., & Emanu, D. 2020. Epidemiology of intestinal parasitic infections in preschool and school-aged Ethiopian children: A systematic review and meta-analysis. In *BMC Public Health* (Vol. 20, Nomor 1, hal. 1–16). BMC Public Health.
- Chou, A., & Austin, R. L. 2025. *Entamoeba histolytica* Infection. Treasure Island (FL).
- Darnely, & Saleha, S. 2016. Infeksi Parasit Usus pada Anak Panti Asuhan, di Pondok Gede, Bekasi. *Journal of the Indonesian Medical Association*. .
- Dinas Kesehatan Lampung. 2023. *Profil Kesehatan Provinsi Lampung*.
- Dunn, N., & Juergens, A. L. 2025. *Giardiasis*. Treasure Island (FL).
- Eric, M. sieloff. 2024. *Giardiasis Treatment & Management*. Medscape. 6.
- 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 . 2(11):1303–1313.
- Fauziah, N., Aviani, J. K., Agrianfanny, Y. N., & Fatimah, S. N. 2022. Intestinal Parasitic Infection and Nutritional Status in Children under Five Years Old: A Systematic Review. *Tropical Medicine and Infectious Disease*. 7(11):.
- Febriana, E., Solikhah, M. P., & Rahmawati, Y. 2024. Hubungan Sanitasi Lingkungan dan Pola Hidup Terhadap Infeksi Protozoa Usus Pada Penduduk Sekitar TPST. *Journal Kesehatan Tambusai*. 5(September):7441–7449.

- Ferani, F., Saleha, S., & Ernawati, B. 2013. Prevalensi infeksi parasit usus pada anak di sebuah panti asuhan di Jakarta Timur tahun 2012 = Prevalence of intestinal parasitic infections among children in orphanage located in East Jakarta year 2012.
- Fitri, L. E., Candradikusuma, D., Setia, Y. D., Wibawa, P. A., Iskandar, A., Winaris, N., et al. 2022. Diagnostic Methods of Common Intestinal Protozoa: Current and Future Immunological and Molecular Methods. *Tropical Medicine and Infectious Disease*. 7(10):.
- 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.
- Green, L. W., & Kreuter, M. W. 2005. *Health Program Planning: An Educational and Ecological Approach*.
- Guillén, N. 2023. Pathogenicity and virulence of *Entamoeba histolytica*, the agent of amoebiasis. *Virulence*. 14(1):1–22.
- Hajare, S. T., Chekol, Y., & Chauhan, N. M. 2022. Assessment of prevalence of *Giardia lamblia* infection and its associated factors among government elementary school children from Sidama zone, SNNPR, Ethiopia. *PloS One*. 17(3):e0264812.
- Hardiansyah, R., Mutiara, H., Islami, S., & Susianti. 2024. Hubungan infeksi parasit usus dengan status gizi anak Sekolah Dasar di Indonesia : Sebuah Tinjauan Sistematis. *Jurnal Kesehatan Tambusai*. 8(1):145–152.
- Hemma, Y. ., Dewi M, D., Merina, P., Yunilda, A., Muhammad F, R., & Toni, W. 2024. Prevalence and dtribution of intestinal parasitic infections in taeniasis endemic area of North Sumatera, Indonesia. 1–8.
- Heydarian, M., Naeini, K. M., Kheiri, S., & Abdizadeh, R. 2024. Prevalence and subtyping of *Blastocystis* sp . in ruminants in Southwestern , Iran. *Scientific Reports*. 1–15.
- Heyworth, M. F. 2014. Diagnostic testing for *Giardia* infections. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 108(3):123–125.
- Hlavsa, M., & Dawn, R. 2023. *Cryptosporidiosis Centers For Disease Control and Prevention Yellow Book 2024*. CDC. 1–14.
- Hooshyar, H., Rostamkhani, P., Arbabi, M., & Delavari, M. 2019. *Giardia lamblia* infection: review of current diagnostic strategies. *Gastroenterology and Hepatology from Bed to Bench*. 12(1):3–12.

- Julianti, F., Rusjdi, S. R., & Abdiana, A. 2017. Hubungan Infeksi Protozoa Intestinal dengan Status Gizi Murid Sekolah Dasar di Kecamatan Ulakan Tapakis Kabupaten Padang Pariaman. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 6(1):13.
- 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. *Canadian Journal of Gastroenterology & Hepatology*. 20184601420.
- Kasirga, E. 2019. The importance of stool tests in diagnosis and follow-up of gastrointestinal disorders in children. *Turk Pediatri Arsivi*. 54(3):141–148.
- Kementerian Kesehatan. 2024. Klasifikasi obesitas setelah pengukuran IMT-P2PTM Kemenkes.
- Kesetyaningsih, T. W., Riswari, R. A., & Pitaka, R. T. 2020. Distribusi Prevalensi Infestasi Parasit Usus pada Balita Penderita Gizi Buruk Prevalence Distribution of Intestinal Parasite Infestation in Under Five Years Factors. 10(2):135–141.
- Khusnul, M. 2025. Hubungan Karakteristik Sosio-demografik Terhadap Kejadian Infeksi Protozoa Usus Pada Anak Usia Sekolah Dasar Di Wilayah Kerja Puskesmas Campang Raya Bandar Lampung 2024.
- Kotloff, K. L., Nataro, J. P., Blackwelder, W. C., Nasrin, D., Farag, T. H., Panchalingam, S., et al. 2013. Burden and aetiology of diarrhoeal disease in infants and young children in developing countries (the Global Enteric Multicenter Study, GEMS): a prospective, case-control study. *Lancet* (London, England). 382(9888):209–222.
- Kurniati, M., Budiono, B., & Sulistyawati, S. W. 2019. Intestinal Protozoa Infections in Relation to Nutritional Status of the Students Mandangin Island Elementary School 6 in Sampang Regency. *JUXTA: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Universitas Airlangga*. 10(1):25.
- Lewis, J., Sarma, H., Siahaan, L., & Amelia, R. 2024. Intestinal parasitic infections and associated risk factors : A cross-sectional study in Sunggal District , Deli Serdang. 6(1):79–86.
- Mahendran, S., Hadianito, T., & Herdiana, E. 2015. Intestinal Protozoa Infection In Children With Diarrhoea. 324387.
- McHardy, I. H., Wu, M., Shimizu-Cohen, R., Couturier, M. R., & Humphries, R. M. 2014. Detection of intestinal protozoa in the clinical laboratory. *Journal of Clinical Microbiology*. 52(3):712–720.

- Mesfin, A., Gelaye, W., & Alemu, G. 2025. Intestinal protozoa infections and associated factors among diarrheal under-five children in Borena district, central Ethiopia. *Parasite Epidemiology and Control*. 28(January):e00408.
- Mousa, E. A. A., Sakaguchi, M., Nakamura, R., Abdella, O. H., Yoshida, H., Hamano, S., et al. 2020. The dynamics of ultrastructural changes during *Entamoeba invadens* encystation. *Parasitology*. 147(12):1305–1312.
- Nemeth, V., & Pflieger, N. 2025. Diarrhea. Treasure Island (FL).
- Osman, M., El Safadi, D., Cian, A., Benamrouz, S., Nourrisson, C., Poirier, P., et al. 2016. Correction: Prevalence and Risk Factors for Intestinal Protozoan Infections with *Cryptosporidium*, *Giardia*, *Blastocystis* and *Dientamoeba* among Schoolchildren in Tripoli, Lebanon. In *PLoS neglected tropical diseases* (Vol. 10, Nomor 4, hal. e0004643). United States.
- Parija, S. C., & Jeremiah, S. 2013. *Blastocystis*: Taxonomy, biology and virulence. *Tropical Parasitology*. 3(1):17–25.
- Pramestuti, N., & Saroh, D. 2017. *Blastocystis hominis*: Protozoa Usus Potensial Penyebab Diare. *Sel Jurnal Penelitian Kesehatan*. 4(1):1–12.
- Rizqa, R. R., Sawitri, H., & Maulina, N. 2022. Hubungan Infeksi Soil Transmitted Helminths (STH) dengan Status Gizi pada Siswa/Siswi Sekolah Dasar Negeri (SDN) 8 Pusong Lama Kecamatan Banda Sakti Kota Lhokseumawe Tahun 2022. *GALENICAL : Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Mahasiswa Malikussaleh*. 1(4):75.
- Rudzinska, M., & Sikorska, K. 2023. Epidemiology of *Blastocystis* Infection : A Review of Data from Poland in Relation to Other Reports.
- Saidin, S., Othman, N., & Noordin, R. 2019. Update on laboratory diagnosis of amoebiasis. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases : Official Publication of the European Society of Clinical Microbiology*. 38(1):15–38.
- Saputri, A. A., Hadi, S., Murfat, Z., Fattah, N., Fakultas, M., Universitas, K., et al. 2024. Hubungan Infeksi Parasit Usus dengan status gizi pada murid Sekolah Dasar. 8(1):145–152.
- Sarkari, B., Hosseini, G., Motazedian, M. H., Fararouei, M., & Moshfe, A. 2016. Prevalence and risk factors of intestinal protozoan infections: A population-based study in rural areas of Boyer-Ahmad district, Southwestern Iran. *BMC Infectious Diseases*. 16(1):1–5.
- Sekar, U., & Shanthi, M. 2013. *Blastocystis*: Consensus of treatment and controversies. *Tropical Parasitology*. 3(1):35–39.

- 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.
- Shirley, D. A. T., Farr, L., Watanabe, K., & Moonah, S. 2018. A review of the global burden, new diagnostics, and current Therapeutics for amebiasis. *Open Forum Infectious Diseases*. 5(7):1–9.
- Siahaan, L., Panggabean, Y., Sinambela, A., Sinaga, J., & Napitupulu, J. 2023. Infeksi Parasit Usus Di Daerah Kumuh: Suatu Infeksi Yang Terabaikan. *Jurnal Formil (Forum Ilmiah) Kesmas Respati*. 8(3):281.
- Simanjuntak, B. Y., Annisa, R., & Saputra, A. I. 2022. Kajian Literatur: Berhubungankah mikrobiota saluran cerna dengan stunting pada anak balita? *Amerta Nutrition*. 6(1SP):343–351.
- Spadafora, L. J., Kearney, M. R., Siddique, A., Ali, I. K., Gilchrist, C. A., Arju, T., et al. 2016. Species-Specific Immunodetection of an *Entamoeba histolytica* Cyst Wall Protein. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 10(5):1–15.
- Sparks, H., Nair, G., Castellanos-Gonzalez, A., & White, A. C. 2015. Treatment of *Cryptosporidium*: What We Know, Gaps, and the Way Forward. *Current Tropical Medicine Reports*. 2(3):181–187.
- Stensvold, C. R., Ahmed, U. N., Andersen, L. O. B., & Nielsen, H. V. 2012. Specific Detection of *Blastocystis* spp .
- Suhanda, M., & Herdiana, E. 2023. Hubungan Infeksi Parasit Usus Dengan Status Gizi Pada Kecamatan Weru Kabupaten Cirebon Jawa Barat.
- Trasia, R. F. 2021. Pengaruh Lingkungan Terhadap Transmisi Infeksi Protozoa. *Jurnal Enviscience*. 5(2):55–60.
- Wahdini, S., Pratiwi Sudarmono, A. W. W., Irmawati, F. P., & , Rose A. Haswinzky , Yasmine A. Dwinastiti, S. S. 2018. Penyakit Parasitik pada Anak Sekolah Berasrama di Kabupaten Bogor. *Jurnal Kedokteran Indonesia*. 6(3):207–211.
- Wesel, J., Shuman, J., Bastuzel, I., Dickerson, J., & Ingram-Smith, C. 2021. Encystation of *entamoeba histolytica* in axenic culture. *Microorganisms*. 9(4):.