

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Human Immunodeficiency Virus (HIV) menyebabkan penurunan imunitas progresif melalui kerusakan sel CD4+ T limfosit, sehingga menciptakan kondisi imunokompromais kronis yang ideal bagi timbulnya berbagai infeksi oportunistik. Parasit koksidia usus, seperti *Cryptosporidium spp.*, *Cyclospora cayetanensis*, *Cystoisospora belli* merupakan patogen klasik yang menyerang enterosit usus halus dan dapat menimbulkan diare sekretori-osmotik kronis, malabsorpsi nutrisi, hingga peningkatan mortalitas, terutama pada pasien dengan kadar CD4 <200 sel/ μ L (Seema et al., 2023).

Secara global, prevalensi infeksi koksidia pada orang dengan HIV (ODHIV) dilaporkan sangat bervariasi, sekitar 1–70%, dengan angka tertinggi umumnya ditemukan di negara berkembang, termasuk India, Meksiko, dan beberapa negara di Afrika. Era terapi antiretroviral (ARV) modern telah menurunkan risiko infeksi oportunistik, termasuk koksidia, hingga sekitar 80–90% dibandingkan era pra-ARV, meskipun beban penyakit masih tetap bermakna di daerah dengan akses ARV yang terbatas (Seema et al., 2023).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa infeksi parasit usus tetap menjadi masalah klinis penting pada pasien HIV positif. Dalam sebuah studi pada pasien HIV di India, sekitar separuh pasien dengan diare terbukti terinfeksi parasit usus, dengan *Cryptosporidium parvum* sebagai patogen tersering, disusul *Giardia intestinalis* dan *Entamoeba histolytica*, dan prevalensi infeksi parasit secara bermakna lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol HIV negatif [2]. Studi lain di Bihar melaporkan bahwa di antara pasien HIV dengan diare, *Cryptosporidium parvum* ditemukan pada lebih dari separuh kasus, sementara *Cyclospora cayetanensis* dan *Cystoisospora belli* juga terdeteksi dengan proporsi tidak kecil serta adanya beberapa koinfeksi antarspesies (Kumar Gupta et al., 2023).

Pada tahun 2022, diperkirakan sekitar 39 juta orang hidup dengan HIV di seluruh dunia, dengan lebih dari 1,3 juta infeksi baru setiap tahunnya. Di Indonesia, jumlah orang yang hidup dengan HIV diperkirakan mencapai sekitar 570.000 dengan prevalensi sekitar 0,4% pada kelompok usia 15–49 tahun, sedangkan di Kalimantan Timur—khususnya Kota Samarinda—dilaporkan terdapat kurang lebih 1.990 orang dengan HIV yang menegaskan pentingnya deteksi dini dan tata laksana infeksi parasit, termasuk koksidia, pada populasi ini [4]. Infeksi parasit koksidia memberikan dampak klinis dan nutrisi yang signifikan pada pasien HIV karena penurunan imunitas seluler meningkatkan kerentanan terhadap infeksi persisten dan rekuren [5]. Hingga kini belum terdapat penelitian yang secara spesifik mengkaji prevalensi infeksi parasit usus koksidia serta hubungan kadar CD4+ pada pasien HIV di Samarinda, sehingga penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam pengembangan strategi pencegahan, deteksi dini, dan pengelolaan infeksi oportunistik pada pasien HIV di Kota Samarinda (Resnhaleksmana et al.,

2009;Almaw et al., 2024).

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana prevalensi infeksi *Cryptosporidium* spp., *Cyclospora cayetanensis*, *Cystoisospora belli* pada pasien HIV RSUD Abdoel Wahab Sjahranie Samarinda periode Juli-September 2025 berdasarkan pemeriksaan mikroskopis dan PCR spesies-spesifik?
2. Apakah terdapat hubungan statistik signifikan ($p < 0,05$) antara kategori kadar CD4+ (≤ 200 , 201-499, ≥ 500 sel/ μ L) dengan kejadian infeksi koksidia usus?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis Prevalensi infeksi koksidia usus dan korelasi dengan kadar CD4+ pada pasien HIV di Kota Samarinda.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menentukan Prevalensi Infeksi *Cryptosporidium* spp, *Isospora belli*, dan *Cyclospora cayetenensis*) melalui kombinasi pemeriksaan mikroskopis dan PCR spesies-spesifik.
2. Menganalisis hubungan statistik antara kategori kadar CD4+ dengan kejadian infeksi koksidia usus.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Melengkapi data epidemiologi infeksi oportunistik koksidia era ARV luas Indonesia Timur untuk model prediksi beban penyakit regional.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Penelitian ini memberikan baseline prevalensi infeksi koksidia pada orang dengan HIV di rumah sakit rujukan Samarinda, sehingga dapat mendukung penyusunan algoritma tatalaksana diare pada ODHIV.
2. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk mengoptimalkan alokasi tes parasit usus di RSUD Samarinda, dengan mengarahkan pemeriksaan koksidia secara lebih terarah pada kelompok risiko tinggi sesuai profil beban penyakit dan konteks lokal.

1.5 CD4+ sebagai Indikator Status Imunologis pada Pasien HIV

Sel T CD4+ merupakan indikator utama untuk menilai status imunologis pasien HIV. Sel-sel ini memainkan peran kunci dalam mengatur respons imun tubuh terhadap infeksi. Dalam konteks HIV, virus ini menyerang dan menghancurkan sel yang memiliki reseptor CD4+ seperti sel T helper, monosit, makrofag, dan sel dendritik yang menyebabkan penurunan kapasitas sistem imun untuk melawan patogen. Oleh karena itu, pengukuran jumlah CD4+ sangat penting untuk memantau kemajuan penyakit HIV, efektivitas pengobatan, serta memprediksi perkembangan

penyakit menuju AIDS.

Sel T CD4+ sel T adalah target utama infeksi HIV. Virus ini secara langsung mengurangi jumlah CD4+ dalam darah, yang mengarah pada penurunan respons imun tubuh. Penghitungan jumlah CD4+ sering digunakan sebagai indikator untuk memulai pengobatan antiretroviral (ARV). Ketika jumlah CD4+ berada di bawah 200 sel/ μ L, pasien dianggap berisiko tinggi untuk mengembangkan infeksi oportunistik, yang sering menjadi penyebab kematian pada pasien HIV (Jager, L., et al 2021).

Penurunan jumlah CD4+ berhubungan dengan peningkatan risiko infeksi oportunistik. Penderita HIV dengan CD4+ T cell <200 sel/uL akan mudah terinfeksi oleh berbagai pathogen salah satunya protozoa usus dan menyebabkan gejala klinis yang luas, termasuk diare dan bahkan kematian [9]. Selain itu, gejala yang mungkin timbul berupa wasting dan penurunan berat badan [10]. Semakin rendah imunitas bawaan ataupun adaptif akan meningkatkan kerentanan terinfeksi pathogen. Namun, mekanisme bagaimana imunodefisiensi memfasilitasi parasit tertentu untuk menginfeksi masih belum jelas (Wallis, C., et al 2019)

Pengukuran rutin jumlah CD4+ dapat membantu dokter untuk mengidentifikasi pasien yang membutuhkan ART atau pasien yang mungkin perlu mendapatkan pengobatan tambahan untuk mencegah infeksi seperti tuberculosis, pneumocystis pneumonia, dan lain-lain. Pemantauan jumlah CD4+ juga digunakan untuk menilai keberhasilan terapi ARV. Jika ARV berhasil, jumlah CD4+ pasien biasanya akan meningkat, yang menunjukkan pemulihan fungsi imun. Oleh karena itu, pemeriksaan CD4+ secara berkala merupakan bagian penting dari manajemen pasien HIV. Studi longitudinal juga menunjukkan bahwa pemulihan jumlah CD4+ dapat mengurangi risiko kematian dan meningkatkan kualitas hidup pasien [12].

Selain infeksi HIV, faktor-faktor lain seperti usia, status gizi, dan adanya infeksi lain juga dapat memengaruhi jumlah CD4+. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pasien HIV yang lebih tua atau yang memiliki co-infeksi seperti hepatitis B atau C cenderung memiliki jumlah CD4+ yang lebih rendah, yang menunjukkan penurunan fungsi imun yang lebih cepat (Wall & W.R.G., 2003)

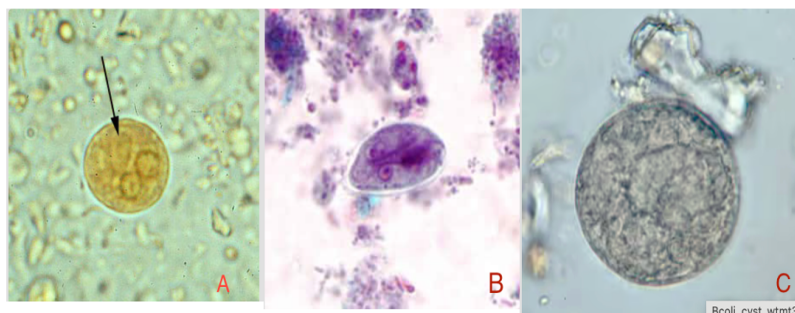
1.6 Morfologi Protozoa Usus

Protozoa usus memiliki variasi morfologi yang mencerminkan fungsi dan adaptasi mereka dalam lingkungan saluran pencernaan. Berikut adalah perbandingan morfologi beberapa protozoa usus yang umum: berdasarkan bentuk fase hidupnya protozoa usus umumnya memiliki dua bentuk utama dalam siklus hidupnya, yaitu trofozoit yang merupakan bentuk aktif dan bergerak, biasanya ditemukan dalam usus inang dan kista yang merupakan bentuk infeksius dan tahan terhadap lingkungan luar.

Karakteristik	Amoeba (<i>E. histolytica</i>)	Flagelata (<i>G. lamblia</i>)	Siliata (<i>B. coli</i>)	Koksida (<i>Cryptosporidium</i>)
Bentuk Gerak	Pseudopodia	Flagela	Silia	Tidak bergerak aktif
Reproduksi	Aseksual (pembelahan biner)	Aseksual	Aseksual	Seksual dan aseksual
Ukuran	Sedang (10–60 µm)	Kecil (9–21 µm)	Besar (50–200 µm)	Sangat kecil (4–6 µm)
Siklus Hidup	Trofozoit dan kista	Trofozoit dan kista	Trofozoit dan kista	Ookista dengan sporozoit
Habitat	Usus besar	Usus kecil	Usus besar	Usus kecil

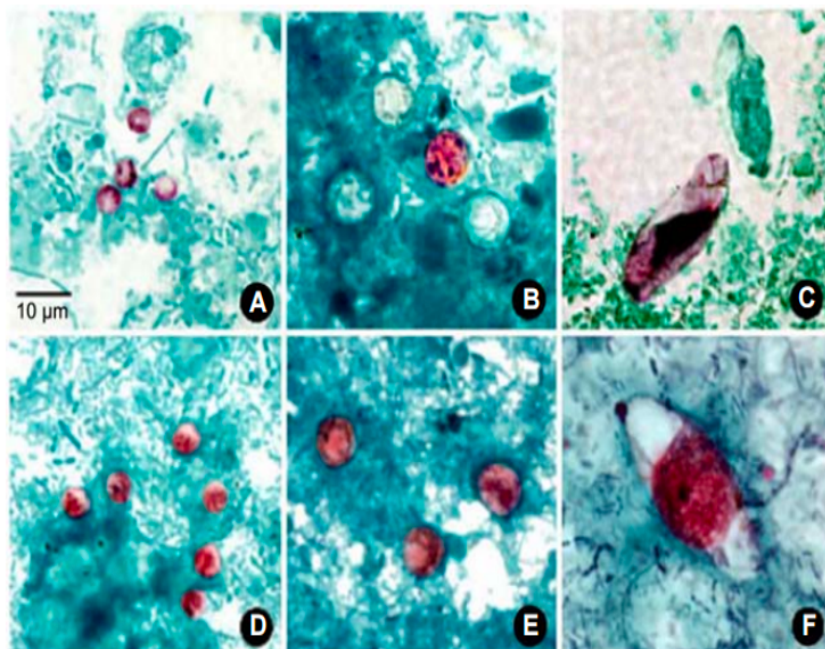


Gambar 1.1 A. kista *Entamoeba histolytica* dalam sediaan tinja basah yang diwarnai larutan yodium. **B** kista *Giardia duodenale* yang diwarnai dengan trichrome. **C** kista *Balantidium coli* dalam sediaan wet mount.



Gambar 1.2 A *Entamoeba histolytica* stadium trofozoid dengan pewarnaan triachrome. **B.** *Giardia duodenalis* stadium trofozoit dengan pewarnaan giemsa. **C** *balantidium ccoli* stadium trofozoid dengan pewarnaan wet mount

Protozoa koksida adalah parasit mikroskopis yang dapat menyebabkan infeksi pada usus manusia, terutama pada individu dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah seperti penderita HIV. Parasit ini menyerang saluran pencernaan dan sering menyebabkan infeksi oportunistik pada individu dengan imunitas rendah, terutama pasien HIV/AIDS. Jenis parasit koksida yang paling sering ditemukan adalah: *Cryptosporidium* spp., *Isospora belli*, *Cyclospora cayentanensis* (CDC, 2024).



Gambar 1.3 Perbedaan koksidia pada pewarnaan ziehl nelson

A: *Cryptosporidium* spp.

Ukuran kecil, bulat (4–6 µm), dan berwarna merah terang.

B: *Cyclospora cayetanensis*

Ukuran lebih besar dari *Cryptosporidium* spp. (8–10 µm) berbentuk bulat.

C: *Cystoisospora belli*

Berukuran oval besar (20–30 µm), dengan bentuk khas oval merah terang.

1. Oosista pada Pewarnaan Safranin

Hasil pewarnaan dengan safranin menunjukkan warna khas pada oosista:

D: *Cryptosporidium* spp. Bulat kecil, berwarna merah terang.

E: *Cyclospora cayetanensis* Lebih besar dengan warna merah muda hingga merah terang.

F: *Cystoisospora belli* Berbentuk oval besar dengan warna merah terang.



Gambar 1.4 Preparat Wet Mount dan Mikroskopi Fluoresensi

G: Menampilkan *Cyclospora cayetanensis* dengan tahapan sporulasi dari oosista yang belum bersporulasi hingga oosista yang bersporulasi dengan dua sporokista. Diperlihatkan menggunakan teknik mikroskopi interferensi diferensial (DIC).

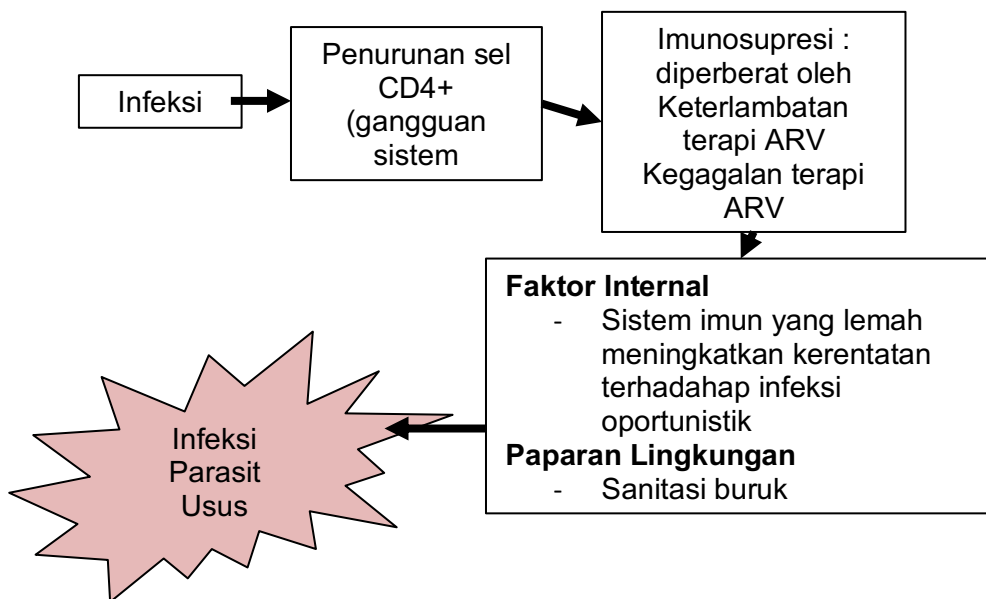
H: *Cystoisospora belli* di bawah mikroskop fluoresensi UV. Oosista memberikan

fluoresensi terang, membantu identifikasi pada sediaan feses.

- I: *Cyclospora cayentanensis* di bawah mikroskop fluoresensi UV. Menampilkan karakteristik fluoresensi yang serupa dengan *Cystoisospora* (CDC, 2024)

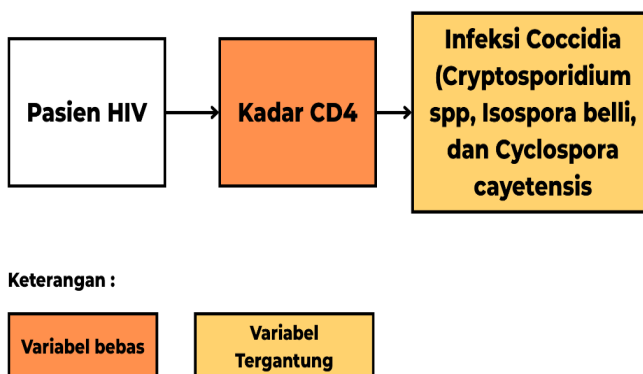
BAB II KERANGKA TEORI DAN HIPOTESIS

2.1 Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

2.2 Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

2.3 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini yaitu Kadar CD4 berpengaruh terhadap kejadian infeksi koksidia pada pasien HIV.