

PARASITOLOGI II

Diagnosis Laboratorium

PROTOZOA

Patogen pada Manusia

Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis | STIKes Prima Indonesia

Mata Kuliah: Parasitologi II | Bahan Kajian 4: Protozoa

Oleh: neike octary



CAPAIAN PEMBELAJARAN

01 Memahami dan menjelaskan jenis protozoa penyebab penyakit pada manusia

02 Melakukan pemeriksaan laboratorium diagnosis infeksi protozoa sesuai prosedur

03 Menginterpretasikan hasil pemeriksaan protozoa secara tepat dan akurat

04 Menerapkan keselamatan kerja dan standar laboratorium dalam setiap prosedur

PETA MATERI

1

Pengertian & Klasifikasi

Protozoa patogen pada manusia

2

Protozoa Usus

Entamoeba, Giardia, Balantidium

3

Protozoa Darah & Jaringan

Plasmodium, Toxoplasma, Trypanosoma, Leishmania

4

Spesimen Pemeriksaan

Feses, Darah, Jaringan/Cairan Tubuh

5

Metode Diagnosis

Mikroskopis, Pewarnaan, Apusan Darah

6

Identifikasi Morfologi

Trofozoit, Kista, Stadia Darah

7

Interpretasi & Pelaporan

Hasil pemeriksaan dan dokumentasi



BAGIAN 1

Pengertian & Klasifikasi Protozoa

Protozoa Patogen pada Manusia

PENGERTIAN PROTOZOA



Protozoa adalah organisme eukariotik uniseluler yang termasuk dalam Kingdom Protista. Sebagian besar bersifat heterotrof dan dapat menjadi patogen oportunistik maupun obligat pada manusia.

Ukuran

2–200 μm

Inti Sel

Eukariotik (1 atau lebih)

Reproduksi

Aseksual & Seksual

Habitat

Usus, darah, jaringan, lingkungan

KLASIFIKASI PROTOZOA PATOGEN

Rhizopoda

Contoh:

Entamoeba histolytica
Acanthamoeba spp.

Penyakit: Amoebiasis, Ensefalitis

Rhizopoda

Definisi: kelompok protozoa yang bergerak dengan **pseudopodia (kaki semu)**

Cara gerak: menjulurkan sitoplasma

Bentuk sel tidak tetap (amorf)

KLASIFIKASI PROTOZOA PATOGEN

Flagellata

Contoh: Giardia lamblia
Trichomonas vaginalis
Leishmania spp.
Trypanosoma spp.

Penyakit: Giardiasis, Leishmaniasis, Tripanosomiasis

Flagellata (protozoa berflagel) adalah protozoa yang bergerak menggunakan **flagel (bulu cambuk)**.

KLASIFIKASI PROTOZOA PATOGEN

Ciliata (protozoa bersilia) adalah protozoa yang bergerak menggunakan **silia (rambut halus di permukaan tubuh)**.

Ciliata

Contoh:

Balantidium coli

Penyakit: Balantidiasis

KLASIFIKASI PROTOZOA PATOGEN

Sporozoa (Apicomplexa) adalah protozoa yang **tidak memiliki alat gerak** dan hidup sebagai **parasit obligat**.

Sporozoa (Apicomplexa)

Contoh:

Plasmodium spp.

Toxoplasma gondii

Cryptosporidium spp.

Penyakit: Malaria, Toksoplasmosis, Kriptosporidiosis

BAGIAN 2

Protozoa Usus

Entamoeba histolytica | Giardia lamblia | Balantidium coli

Entamoeba histolytica

Protozoa Usus | Amoebiasis

MORFOLOGI

Trofozoit

20–60 μm

Pseudopodia; inti 1; eritrofagositosis

Kista

10–20 μm

Dinding tebal; 4 inti; badan kromatoid

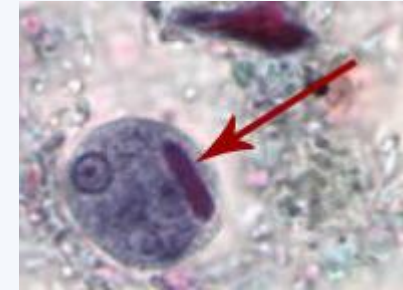
Presista

12–20 μm

1–2 inti; awal pembentukan kista

MANIFESTASI KLINIS

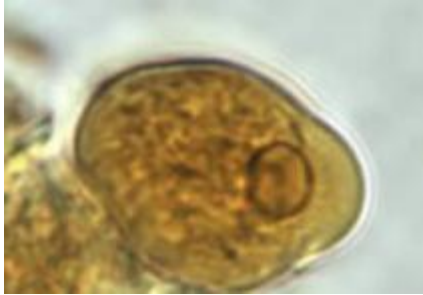
- Disentri amoeba (tinja berlendir-darah)
- Abses hati amoeba
- Kista bersifat infeksi; trofozoit menyebabkan lesi
- Endemik di negara berkembang termasuk Indonesia



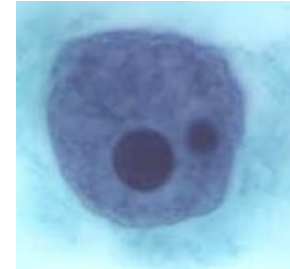
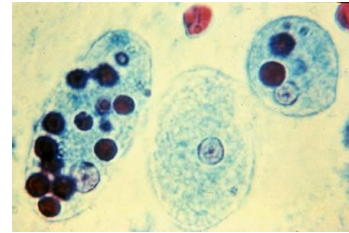
Kista *E. histolytica*/*E. dispar* dan diwarnai dengan trikrom.

Entamoeba histolytica

Protozoa Usus | Amoebiasis



Trofozoit *E. histolytica*/*E. dispar* diwarnai dengan trikrom.



rofozoit *E. histolytica* dengan eritrosit yang tertelan, diwarnai dengan trikrom

DIAGNOSIS LABORATORIUM

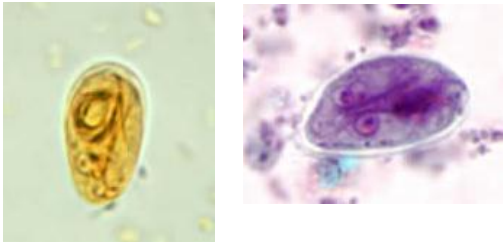
- Mikroskopi feses langsung (trofozoit & kista)
- Pewarnaan iodine (kista) & trikrom (trofozoit)
- Metode konsentrasi: flotasi/sedimentasi
- ELISA antigen feses (sensitivitas 85-95%)
- PCR untuk konfirmasi spesies

Giardia lamblia (*G. intestinalis* / *G. duodenalis*)

Protozoa Usus Flagelata | Giardiasis

MORFOLOGI KHAS

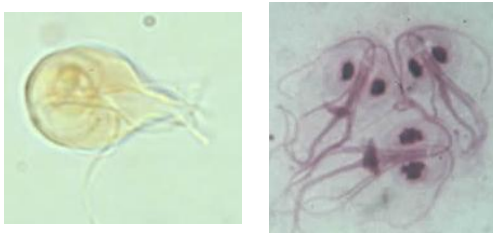
- Trofozoit: 10–20 × 5–15 µm, bentuk buah pir
- 2 inti simetris menyerupai 'wajah'
- 4 pasang flagela; cakram hisap ventral
- Kista: oval 8–12 µm, 4 inti
- Dinding kista tebal, resisten lingkungan



Kista *G. duodenalis* yang diwarnai dengan yodium trikrom.

GEJALA KLINIS

- Diare cair, berbau menyengat (malabsorpsi)
- Kembung, kram perut, mual
- Steatorrhea (lemak dalam feces)
- Defisiensi vitamin A, B12, K
- 80% kasus asimtomatik



Trofozoit *G. duodenalis* pada cetakan mukosa yang diwarnai yodium dan Giemsa

DIAGNOSIS LAB

- Feses segar/diawetkan (PVA/SAF)
- Pewarnaan iodine untuk kista
- Pewarnaan trikrom/Giemsa
- Immunoassay ELISA/ICT (antigen)
- PCR & genotipe (penelitian)

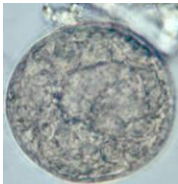
Balantidium coli

Satu-satunya Ciliata Patogen pada Manusia | Balantidiasis

Protozoa TERBESAR yang menginfeksi manusia. Trofozoit dapat mencapai 200 μm . Reservoir utama adalah babi (*Sus scrofa*). Penyakit langka tetapi dapat menyebabkan ulkus usus besar yang berat.

MORFOLOGI

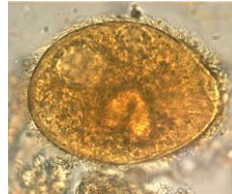
- Trofozoit: 50–200 \times 40–70 μm (oval)
- Silia menyelubungi seluruh permukaan
- Makronukleus berbentuk ginjal (besar)
- Mikronukleus kecil berdekatan
- Kista: sferis, 50–70 μm , dinding tebal



Kista *B. coli* dalam preparat basah,

TRANSMISI & RISIKO

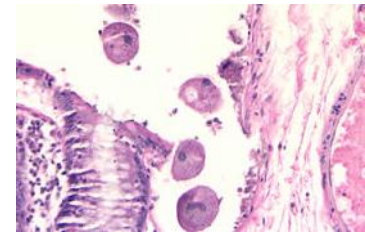
- Fecal-oral melalui air/pangan tercemar
- Pekerja peternakan babi (risiko tinggi)
- Imunosupresi memperburuk infeksi
- Prevalensi: negara tropis Asia Tenggara
- Indonesia: kasus sporadis dilaporkan



Trofozoit *B. coli* dalam preparat basah

DIAGNOSIS & TERAPI

- Mikroskopi feses: trofozoit bergerak
- Kista lebih jarang ditemukan
- Biopsi mukosa rektum (kasus berat)
- Terapi: Tetrasiklin / Metronidazol
- Prognosis baik bila terdeteksi dini



Trofozoit *B. coli* dalam jaringan kolon yang diwarnai dengan hematoksilin dan eosin (H&E) pada perbesaran

BAGIAN 3

Protozoa Darah & Jaringan

Plasmodium | Toxoplasma | Trypanosoma | Leishmania

Plasmodium spp. — Agen Malaria

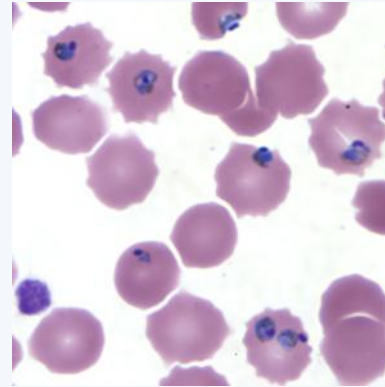
4 Spesies Utama pada Manusia

P. falciparum

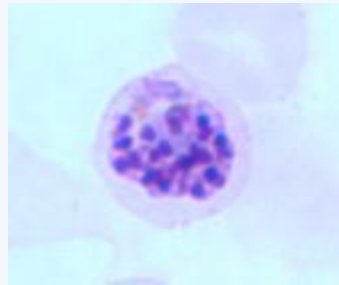
Berat

Siklus: 48 jam

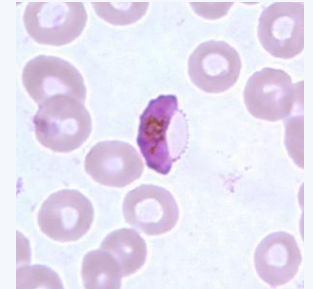
Seluruh eritrosit; titik
Maurer; gametosit bulan
sabit



Trofozoit *P. falciparum* dalam apusan darah tipis.



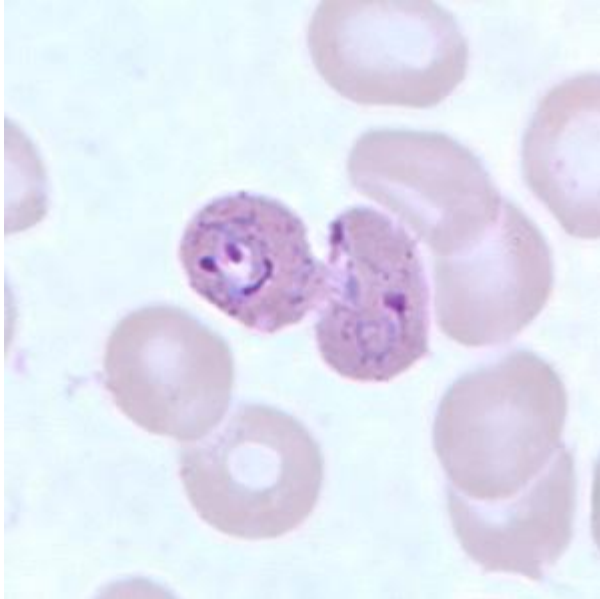
Skizon *P. falciparum* dalam apusan darah tipis.



Gametosit *P. falciparum* dalam apusan darah tipis

Plasmodium spp. — Agen Malaria

4 Spesies Utama pada Manusia



Trofozoit *P. ovale* dalam apusan darah tipis.

P. vivax

Sedang

Siklus: 48 jam

Eritrosit membesar; titik Schüffner; ameboid

Plasmodium spp. — Agen Malaria

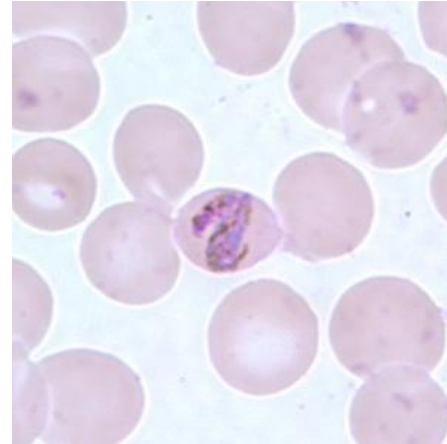
4 Spesies Utama pada Manusia

P. malariae

Ringan

Siklus: 72 jam

Eritrosit normal; band form; titik Ziemann



Trofozoit berbentuk pita *P. malariae* dalam apusan darah tipis.

Plasmodium spp. — Agen Malaria

4 Spesies Utama pada Manusia



Trofozoit *P. ovale* dalam apusan darah tipis.

P. ovale

Ringan

Siklus: 48 jam

Eritrosit oval bergerigi; titik James

Siklus Hidup Plasmodium & Stadium Diagnostik

**Nyamuk
Anopheles ♀**

Sporozoit dalam kelenjar liur

**Hati
(Eksoeritrosit)**

Schizon hati → merozoit

**Eritrosit
(Eritrosit)**

Ring → trofozoit → skizon →
merozoit

**Sporogoni
di Nyamuk**

Ookinete → ookista → sporozoit

Gametosit

Makro/mikrogametosit (stadium
seksual)

Siklus Hidup Plasmodium & Stadium Diagnostik

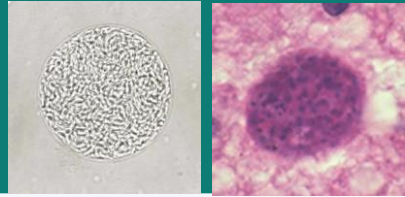
STADIUM DIAGNOSTIK

- Ring form (stadium cincin)
- Trofozoit matur
- Skizon (dengan merozoit)
- Gametosit (makro & mikro)

CATATAN: *P. falciparum* → hanya ring & gametosit dalam darah perifer

Toxoplasma gondii

Apicomplexa | Toksoplasmosis — Infeksi Oportunistik Penting



SIKLUS HIDUP & HOSPES

- Hospes definitif: Kucing (*Felis catus*) — oosista dikeluarkan lewat feces
- Hospes perantara: Semua hewan berdarah panas termasuk manusia
- Stadium: Takizoit (akut), Bradizoit dalam kista jaringan (laten), Ookista (lingkungan)

Transmisi: Konsumsi daging mentah, kontaminasi tanah/air, kongenital (transplasental)

KELOMPOK RISIKO

- Ibu hamil (kongenital)
 - ODHA / Imunosupres
 - Pemilik kucing
- Konsumen daging kurang matang

DIAGNOSIS LABORATORIUM TOKSOPLASMOSIS

Serologi

IgM & IgG anti-Toxoplasma (ELISA, IFA)
IgM (+): infeksi akut; IgG (+): paparan lalu

PCR

DNA *T. gondii* dari darah, CSF, cairan amnion, aqueous humor

Histopatologi

Bradizoit dalam kista jaringan pada biopsi otak/plasenta

Trypanosoma spp. — Tripanosomiasis

Flagelata Darah | *T. brucei* (Afrika) & *T. cruzi* (Amerika)

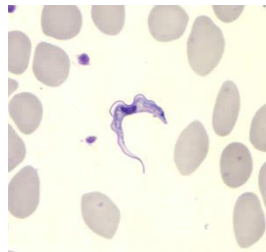
T. brucei rhodesiense / *gambiense*

Penyakit Tidur Afrika

Vektor:	Lalat Tsetse (<i>Glossina</i> spp.)
Hospes:	Manusia, mamalia liar
Gejala:	Demam, limfadenopati, invasi SSP (ensefalitis letargi)

DIAGNOSIS LABORATORIUM

- Darah tepi: tripomastigot
- Aspirat KGB Winterbottom sign
- CSF: sel mononuklear meningkat
- Kartu Aglutinasi *T. brucei* (CATT)



T. cruzi

Penyakit Chagas Amerika Latin

Vektor:	Kutu triatom (<i>Reduviidae</i>)
Hospes:	Manusia, mamalia domestik
Gejala:	Tanda Romaña, miokarditis, megaesofagus/megakolon kronis

DIAGNOSIS LABORATORIUM

- Darah segar: tripomastigot
- Xenodiagnosis / hemokultur
- Serologi: ELISA, IFA, western blot
- PCR (fase kronis)



Leishmania spp. — Leishmaniasis

Flagelata | Vektor: Lalat Pasir (Phlebotomus / Lutzomyia)

L. donovani

Leishmaniasis Viseral (Kala-azar)

- Organ: Hati, limpa, sumsum tulang, KGB
- Gejala: Demam, splenomegali, anemia berat
- Lab: Aspirat limpa/sumsum tulang/hati
- Histologi: Amastigot dalam makrofag (Leishman bodies)

L. tropica / *L. major*

Leishmaniasis Kutaneus

- Lesi kulit: ulkus berbatas tegas ('Oriental sore')
- Aspirat lesi & biopsi kulit
- Amastigot dalam makrofag dermis
- Sembuh sendiri, meninggalkan parut

L. braziliensis

Leishmaniasis Mukokutaneus

- Destruksi mukosa hidung & mulut (espundia)
- Endemik Amerika Latin
- Biopsi lesi mukosa
- Serologi: IFA, ELISA; PCR untuk spesies

Stadium Diagnostik: Amastigot (dalam hospes mamalia) & Promastigot (dalam vektor/kultur). Pewarnaan Giemsa/Leishman pada apusan.

BAGIAN 4

Spesimen Pemeriksaan Protozoa

Feses | Darah | Jaringan & Cairan Tubuh

Spesimen Feses — Pengambilan & Pengawetan

1

Wadah & Pelabelan

Wadah bermulut lebar, bersih, bertutup rapat. Label: nama, tanggal/jam pengambilan, nomor pasien

2

Volume & Konsistensi

Minimal 5–10 g feses. Catat konsistensi: cair (trofozoit), lunak, padat (kista lebih banyak)

3

Waktu Pengiriman

Feses segar diperiksa dalam 30 menit (trofozoit). Maksimal 2 jam bila diawetkan pada suhu kamar

4

Media Pengawet

PVA (Polyvinyl Alcohol), SAF (Sodium Acetate Acetic Acid Formalin), MIF, 10% Formalin (kista saja)

5

Pengiriman Berulang

3 spesimen pada hari berbeda dianjurkan untuk meningkatkan sensitivitas deteksi (interval 24–48 jam)

6

K3 Petugas

APD lengkap: sarung tangan, masker, jas laboratorium. Penanganan sebagai bahan infeksius

Spesimen Darah — Teknik Pengambilan & Penyimpanan

Darah Kapiler (Jari/Tumit)

- Digunakan untuk: apusan darah tebal & tipis malaria
- Teknik: tusukan pada jari ke-3/4 atau tumit (bayi)
- Tetesan pertama dibuang; darah kedua digunakan
- Apusan SEGERA sebelum darah membeku
- Optimal: saat demam/menggigil (parasitemia tinggi)

Darah Vena (EDTA)

- Tabung EDTA (ungu/violet) — antikoagulan
- Volume: 3–5 mL untuk orang dewasa
- Segera homogenkan 8–10 kali bolak-balik perlahan
- Simpan pada 4°C bila tidak segera diproses
- Gunakan untuk: hematologi, serologi, PCR

PERBANDINGAN ANTIKOAGULAN UNTUK SPESIMEN DARAH PROTOZOA

Antikoagulan	Keunggulan	Keterbatasan
EDTA	Pilihan utama, mudah tersedia, tidak distorsi morfologi	Harus diproses < 1 jam untuk morfologi terbaik
Heparin	Cocok untuk kultur parasit	Dapat mengganggu PCR; tidak ideal untuk apusan
Sitrat	Untuk trombosit	Jarang digunakan untuk protozoa

BAGIAN 5 & 6

Metode Diagnosis Laboratorium & Identifikasi Morfologi

Mikroskopi | Pewarnaan | Apusan Darah

Pemeriksaan Mikroskopis Langsung — Feses

Preparat Basah Langsung (Saline & Iodin)

- Saline 0.9%: melihat MOTILITAS trofozoit
- Lugol's Iodine 1–2%: menonjolkan inti & glikogen kista
- Teteskan 1–2 tetes reagen + sebesar biji wijen feses
- Tutup dengan kaca penutup 22×22 mm
- Periksa sistematis: 10× (survei) → 40× (identifikasi)

Metode Konsentrasi

- FLOTASI Zinc Sulfate: BJ 1.18–1.20 (kista & telur)
- SEDIMENTASI Formalin-Eter (Ritchie): kista, telur, larva
- Meningkatkan sensitivitas 5–10×
- Diperlukan untuk infeksi ringan / temuan negatif palsu
- Fiksasi PVA/SAF sebelum konsentrasi bila diawetkan

PEWARNAAN PERMANEN FESES

Pewarnaan	Tujuan Utama	Hasil Positif
Trikrom (Wheatley)	Protozoa usus (trofozoit & kista)	Sitoplasma biru-hijau; inti merah-ungu
Iron Hematoxylin	Morfologi detail protozoa	Inti hitam; sitoplasma abu
Modified Acid-Fast (Kinyoun)	Cryptosporidium, Isospora, Cyclospora	Ookista merah muda pada latar biru

Teknik Apusan Darah — Diagnosis Malaria

APUSAN TIPIS (Thin Smear)

- Teteskan 2 μL darah di ujung kaca objek
- Kaca penyebar 45° – dorong cepat & rata
- Biarkan kering di udara (\pm 1 menit)
- Fiksasi: methanol absolut 2–3 detik
- Keunggulan: morfologi eritrosit & parasit detail
- Identifikasi SPESIES Plasmodium lebih mudah

APUSAN TEBAL (Thick Smear)

- Teteskan 10 μL darah, sebarkan \pm 1 cm^2
- Biarkan kering tanpa fiksasi (30–60 menit)
- Jangan fiksasi sebelum pewarnaan Giemsa
- TIDAK difiksasi methanol (eritrosit lisis)
- Keunggulan: konsentrasi parasit tinggi (sensitif)
- Digunakan saat parasitemia rendah

PEWARNAAN GIEMSA — PROSEDUR STANDAR

- Larutkan Giemsa 3% (3 mL stok + 97 mL PBS pH 7.2)
- Tuangkan larutan Giemsa pada apusan yang sudah kering
- Diamkan 45–60 menit (tipis) / 30–45 menit (tebal)
- Bilas dengan air mengalir perlahan, keringkan, amati



Identifikasi Morfologi — Protozoa Usus

Organisme	Stadium	Ukuran	Inti	Ciri Khas
<i>E. histolytica</i>	Trofozoit	20–60 μm	1	Pseudopodia; eritrofagositosis; kariosom sentral
<i>E. histolytica</i>	Kista	10–20 μm	1–4	Dinding tebal; badan kromatoid batang
<i>E. coli</i> *	Kista	15–25 μm	1–8	Kariosom eksentrik; badan kromatoid runcing
<i>G. lamblia</i>	Trofozoit	10–20 μm	2	Bentuk pir; cakram hisap; flagela 4 pasang
<i>G. lamblia</i>	Kista	8–12 μm	2–4	Oval; axostyle; fibril median
<i>B. coli</i>	Trofozoit	50–200 μm	Makro + Mikro	Silia seluruh permukaan; makronukleus besar
<i>B. coli</i>	Kista	50–70 μm	Makronukleus	Sferis; dinding tebal ganda

**E. coli*: TIDAK patogen — penting dibedakan dari *E. histolytica*. Perbedaan utama: jumlah inti kista (≤ 4 = *E. histolytica*; >4 hingga 8 = *E. coli*), bentuk kariosom & badan kromatoid.

Identifikasi Stadium Darah — Plasmodium spp.

Ciri	<i>P. falciparum</i>	<i>P. vivax</i>	<i>P. malariae</i>	<i>P. ovale</i>
Ukuran Eritrosit	Normal / mengecil	Membesar 1.5–2×	Normal / mengecil	Sedikit membesar, oval
Stadium Darah Tepi	Ring & Gametosit saja	Semua stadium	Semua stadium	Semua stadium
Ring Form	Sangat kecil; 2 titik kromatin; multipel/eritrosit	Besar, sitoplasma tebal	Kecil, padat	Menyerupai <i>P. vivax</i> muda
Titik/Stippling	Titik Maurer (kasar, merah)	Titik Schüffner (halus)	Titik Ziemann (jarang)	Titik James (halus)
Gametosit	Bentuk BULAN SABIT (khas)	Bulat / oval besar	Bulat / kompak	Bulat, lebih kecil dari vivax
Skizon	≥16 merozoit (rosette)	12–18 merozoit (ameboid)	8 merozoit (flower/rosette)	4–16 merozoit
Parasitemia	Dapat sangat tinggi (>5%)	< 2%	< 1%	< 1%

BAGIAN 7

Interpretasi Hasil & Pelaporan

Analisis hasil pemeriksaan dan dokumentasi standar

Interpretasi Hasil Pemeriksaan Feses

POSITIF

- Ditemukan trofozoit/kista yang teridentifikasi definitif
- Sebutkan nama spesies lengkap (genus + species)
- Laporkan: jumlah per HPB / kepadatan (+ hingga +++)
- Stadium yang ditemukan (trofozoit/kista/keduanya)
- Catatan klinis bila relevan (mis: eritrofagositosis)

NEGATIF

- Tidak ditemukan protozoa pada sediaan yang diperiksa
- Cantumkan: 'Tidak ditemukan parasit usus dalam sediaan ini'
- Sarankan pemeriksaan ulang (3 spesimen hari berbeda)
- Negatif ≠ bebas infeksi (hati-hati false negative)
- Pertimbangkan metode konsentrasi atau PCR bila klinis mencurigakan

FORMAT LAPORAN HASIL (Contoh)

Pemeriksaan: Parasitologi Feses – Langsung + Konsentrasi + Pewarnaan Iodin

Hasil: Ditemukan KISTA *Entamoeba histolytica*: ++ (10-15 kista per HPB 10x), 4 inti, badan kromatoid (+)

Kesimpulan: Positif *Entamoeba histolytica* – Sesuai gambaran Amoebiasis Intestinal. Disarankan pemeriksaan ulang dan konsultasi klinis.

Interpretasi & Pelaporan Hasil Apusan Darah Malaria

PERHITUNGAN PARASITEMIA

Apusan Tipis (%) = (Jumlah eritrosit terinfeksi / Total eritrosit dihitung) × 100% [Hitung min. 500 eritrosit]

Apusan Tebal = Jumlah parasit per 200–500 leukosit, kemudian konversi ke per μL darah (\times jumlah leukosit/ μL)

DERAJAT PARASITEMIA & KLASIFIKASI KLINIS (WHO 2015)

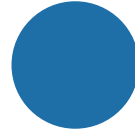
Derajat	Parasitemia	Klasifikasi	Tindakan
+	1–10 parasit per 100 HPB (10 \times)	Ringan	Rawat jalan, ACT sesuai spesies
++	11–100 parasit per 100 HPB	Sedang	Evaluasi klinis ketat
+++	>100 parasit per 100 HPB	Berat (potensi)	Rawat inap, anti-malaria IV
++++	>5% eritrosit terinfeksi	Berat / Hiperparasitemia	ICU / perawatan intensif

Keselamatan Kerja Laboratorium Parasitologi



APD Wajib

- Sarung tangan nitril ganda (feses/darah)
- Masker bedah/respirator (aerosol)
- Jas laboratorium lengan panjang
- Kacamata pelindung bila diperlukan



Penanganan Spesimen

- Spesimen dianggap infeksius BSL-2
- Hindari percikan/aerosol (tutup selalu)
- Sentrifugasi dalam rotor tertutup
- Biological Safety Cabinet bila perlu



Limbah & Dekontaminasi

- Autoklaf semua limbah biologis
- Disinfektan: NaOCl 0.5% atau etanol 70%
- Kaca objek: dekontaminasi sebelum buang
- Wadah tajam khusus untuk jarum



Standar QC Laboratorium

- Kontrol positif & negatif setiap batch
- Kalibrasi mikrometer okuler berkala
- Sertifikasi kompetensi analis (PATELKI)
- Dokumentasi & SOP tertulis

RINGKASAN MATERI

1

Protozoa patogen diklasifikasikan dalam 4 kelas: Rhizopoda, Flagelata, Ciliata, Sporozoa — masing-masing dengan karakteristik morfologi dan metode diagnosis berbeda.

2

Protozoa usus (*E. histolytica*, *G. lamblia*, *B. coli*) didiagnosis melalui pemeriksaan feses: preparat langsung, konsentrasi, dan pewarnaan trikrom/iodin.

3

Protozoa darah & jaringan (*Plasmodium*, *Toxoplasma*, *Trypanosoma*, *Leishmania*) memerlukan apusan darah, serologi, histopatologi, dan/atau PCR untuk diagnosis definitif.

4

Teknik apusan darah (tipis & tebal) dengan pewarnaan Giemsa merupakan GOLD STANDARD diagnosis malaria di Indonesia.

5

Pelaporan hasil mencakup: nama spesies, stadium, kepadatan, dan rekomendasi tindak lanjut — dengan memperhatikan keselamatan kerja dan standar K3 laboratorium.

REFERENSI UTAMA

1. Garcia LS. Practical Guide to Diagnostic Parasitology. 3rd Ed. ASM Press; 2019.
2. Jawetz, Melnick & Adelberg. Medical Microbiology. 28th Ed. McGraw-Hill; 2019.
3. WHO. Bench Aids for the Diagnosis of Intestinal Parasites. 2nd Ed. Geneva: WHO; 2019.
4. WHO. Malaria Microscopy Quality Assurance Manual. Version 2. Geneva: WHO; 2016.
5. Kemenkes RI. Pedoman Tatalaksana Malaria. Jakarta: Kemenkes; 2022.
6. CDC DPDx. Laboratory Identification of Parasites. [Online]. CDC.gov; 2023.
7. Brooks GF et al. Jawetz Medical Microbiology. 27th Ed. McGraw-Hill; 2019.
8. WHO. Laboratory Biosafety Manual. 4th Ed. Geneva: WHO; 2020.
9. PATELKI. Standar Kompetensi Ahli Teknologi Laboratorium Medis. Jakarta; 2020.