

PARASITOLOGI II

Program Studi D3 TLM
STIKES Prima Indonesia

DIAGNOSIS LABORATORIUM
PENYAKIT INFEKSI



SPOROZOA

Sub CPMK:

Memahami teori, konsep, dan jenis Sporozoa penyebab infeksi pada manusia serta mampu melakukan dan menginterpretasikan pemeriksaan laboratorium sesuai SOP.

Oleh: neike octary

Mata Kuliah Parasitologi II | Semester Genap

Capaian Pembelajaran (Sub CPMK)

Parasitologi II – Sporozoa

Memahami Teori

Menjelaskan pengertian dan klasifikasi Sporozoa patogen pada manusia

Identifikasi Spesies

Mengenali spesies Plasmodium, Toxoplasma, Cryptosporidium, dan Isospora

Pemeriksaan Lab

Melakukan pemeriksaan apusan darah, pewarnaan Giemsa, dan pemeriksaan feses

Interpretasi

Menginterpretasikan dan melaporkan hasil pemeriksaan sesuai standar SOP

Pokok Bahasan

Tujuh Sub-Bab Bahan Kajian

- 1 **Pengertian dan Klasifikasi Sporozoa Patogen**
- 2 Sporozoa Darah & Jaringan – Plasmodium & Toxoplasma
- 3 Sporozoa Usus – Cryptosporidium & Isospora
- 4 Spesimen Pemeriksaan Sporozoa
- 5 Metode Diagnosis Laboratorium
- 6 Identifikasi Stadia Parasit
- 7 Interpretasi Hasil & Pelaporan

1. Pengertian Sporozoa

Definisi & Karakteristik Umum

Definisi

Sporozoa adalah kelas protozoa obligat intraseluler yang tidak memiliki organ gerak pada fase dewasa, bereproduksi melalui spora, dan bersifat *parasit obligat* pada sel inang.

TAKSONOMI

Kingdom: Protozoa

Filum: Apicomplexa

Kelas: Sporozoa

Ordo: Eucoccidiorida

Genera penting:
Plasmodium, Toxoplasma,
Cryptosporidium, Isospora

CIRI KHAS SPOROZOA

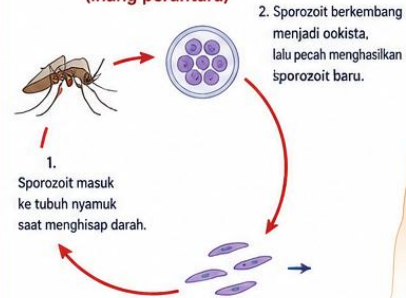
Sporozoa adalah kelompok protozoa parasit yang tidak memiliki alat gerak dewasa, hidup di dalam sel inang, dan berkembang biak dengan spora.

CIRI KHAS SPOROZOA

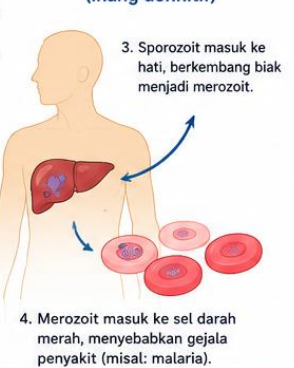
-  **Tidak memiliki alat gerak pada stadium dewasa**
Sporozoa tidak memiliki silia, flagela, atau pseudopodia saat dewasa.
-  **Tubuh sederhana dan mikroskopis**
Tersusun dari satu sel atau banyak sel sederhana tanpa organel gerak khusus.
-  **Parasit obligat (hidup di dalam sel inang)**
Sporozoa hanya dapat hidup dan berkembang biak di dalam sel inang (hewan atau manusia).
-  **Berkembang biak dengan spora (sporulasi)**
Reproduksi aseksual utama melalui pembentukan spora (merozoit, sporozoit).
-  **Memiliki daur hidup kompleks**
Melibatkan pergiliran inang (vektor dan inang definitif / perantara) dan beberapa tahap perkembangan.
-  **Memiliki struktur pelindung**
Beberapa memiliki dinding sel atau lapisan pelindung kuat (misal: ookista) untuk bertahan di lingkungan.
-  **Spesifik terhadap inang dan jaringan**
Setiap jenis Sporozoa biasanya menyerang inang dan jaringan tertentu.
-  **Tidak dapat hidup bebas**
Sporozoa tidak ditemukan hidup bebas di alam, melainkan selalu bergantung pada inang.

DAUR HIDUP UMUM SPOROZOA (CONTOH: *Plasmodium* sp.)

Dalam tubuh nyamuk Anopheles (inang perantara)

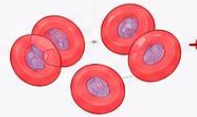


Dalam tubuh manusia (inang definitif)



CONTOH SPOROZOA PENYEBAB PENYAKIT

Plasmodium sp.



Penyebab malaria (pada manusia).

Toxoplasma gondii



Penyebab toksoplasmosis (pada manusia & hewan).

Eimeria sp.



Penyebab koksidiiosis (pada hewan).

PENTINGNYA MEMAHAMI CIRI KHAS SPOROZOA



Membantu mengenali agen penyebab penyakit parasitik.



Memudahkan diagnosis dan penentuan cara penularan.



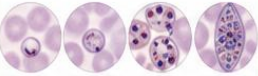
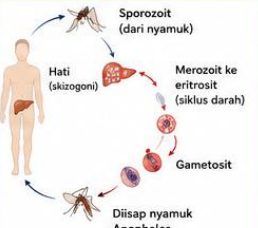
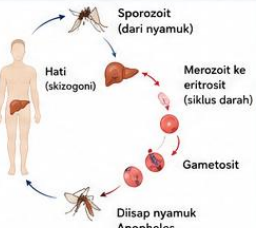
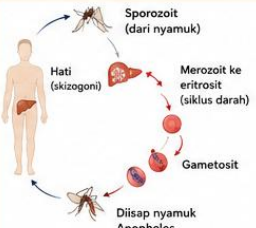
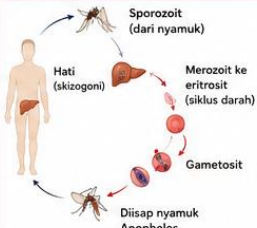
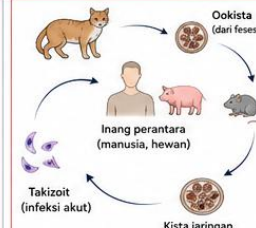
Menjadi dasar pencegahan dan pengendalian penyakit yang ditularkan vektor.



Mendukung upaya kesehatan masyarakat dan kesehatan hewan.

KLASIFIKASI SPOROZOA PATOGEN

SPOROZOA DARAH & JARINGAN

SPESES	<i>Plasmodium vivax</i>	<i>Plasmodium falciparum</i>	<i>Plasmodium malariae</i>	<i>Plasmodium ovale</i>	<i>Toxoplasma gondii</i>
KARAKTERISTIK UMUM	- Protozoa parasit darah & jaringan (hati) - Termasuk filum Apicomplexa - Memiliki dua inang: manusia dan nyamuk <i>Anopheles</i> - Membentuk stadium sporozoit yang infeksiif	- Protozoa parasit darah & jaringan (hati) - Termasuk filum Apicomplexa - Dapat menyebabkan malaria berat (serebral malaria) - Eritrosit yang terinfeksi dapat mengalami sekuester (rosetting)	- Protozoa parasit darah & jaringan (hati) - Termasuk filum Apicomplexa - Infeksi kronis, parasitemia rendah - Eritrosit yang terinfeksi tidak membesar	- Protozoa parasit darah & jaringan (hati) - Mirip <i>P. vivax</i> tetapi dengan ukuran lebih besar - Eritrosit yang terinfeksi membesar dan berbentuk oval dengan tepi bergerigi (fimbriated)	- Protozoa jaringan intraseluler - Termasuk filum Apicomplexa - Tidak terdapat pada darah tepi kecuali pada kasus jarang (akut) - Membentuk kista jaringan (bradikzoit) dan ookista
BENTUK PADA DARAH MANUSIA	 Trofozoit (cincin) Trofozoit (ameboid) Skizon Gametosit (bulat/oval) - Eritrosit membesar - Terdapat bintik Schüffner - Gametosit bulat/oval	 Trofozoit (cincin) Skizon (muda) Gametosit (pisang/sabit) - Eritrosit tidak membesar - Banyak parasit bentuk cincin - Gametosit berbentuk sabit/pisang	 Trofozoit (cincin) Skizon Gametosit (pita/band) - Eritrosit tidak membesar - Bintik Ziemann (kasar) - Gametosit berbentuk pita (band)	 Trofozoit (cincin) Skizon Gametosit (oval) - Eritrosit membesar, oval dengan tepi bergerigi - Bintik Schüffner (James dots) - Gametosit oval	 Takizoit (bentuk bulan sabit) Kista jaringan (bradikzoit) - Tidak ada bentuk khas pada darah perifer - Hidup di dalam sel jaringan (otak, otot, retina, plasenta)
SIKLUS HIDUP (SINGKAT)	 Sporozoit (dari nyamuk) → Hati (siklogoni) → Merozoit ke eritrosit (siklus darah) → Gametosit → Diisap nyamuk <i>Anopheles</i> → Sporozoit (dari nyamuk)	 Sporozoit (dari nyamuk) → Hati (siklogoni) → Merozoit ke eritrosit (siklus darah) → Gametosit → Diisap nyamuk <i>Anopheles</i> → Sporozoit (dari nyamuk)	 Sporozoit (dari nyamuk) → Hati (siklogoni) → Merozoit ke eritrosit (siklus darah) → Gametosit → Diisap nyamuk <i>Anopheles</i> → Sporozoit (dari nyamuk)	 Sporozoit (dari nyamuk) → Hati (siklogoni) → Merozoit ke eritrosit (siklus darah) → Gametosit → Diisap nyamuk <i>Anopheles</i> → Sporozoit (dari nyamuk)	 Ookista (dari feses kucing) → Inang perantara (manusia, hewan) → Inang definitif: Kucing (Felidae) → Takizoit (infeksi akut) → Kista jaringan (bradikzoit)
INANG & VEKTOR	Inang definitif : Nyamuk <i>Anopheles</i> ♀ Inang perantara : Manusia 	Inang definitif : Nyamuk <i>Anopheles</i> ♀ Inang perantara : Manusia 	Inang definitif : Nyamuk <i>Anopheles</i> ♀ Inang perantara : Manusia 	Inang definitif : Nyamuk <i>Anopheles</i> ♀ Inang perantara : Manusia 	Inang definitif : Kucing (Felidae) Inang perantara : Manusia, hewan (mamalia, burung) 
PENYAKIT YANG DITIMBULKAN	Malaria Tertiana - Demam periodik setiap 48 jam - Dapat menyebabkan relaps (hipnozoit di hati) - Gejala: demam, menggigil, anemia, splenomegali	Malaria Tropika (Berat) - Demam periodik setiap 48 jam - Dapat menyebabkan malaria serebral, anemia berat, gagal ginjal - Dapat berakibat fatal	Malaria Quartana - Demam periodik setiap 72 jam (tertiana kuartana) - Infeksi kronis, parasitemia rendah - Gejala ringan, dapat menetap lama	Malaria Ovale - Demam periodik setiap 48 jam - Dapat menyebabkan relaps (hipnozoit di hati) - Gejala mirip <i>P. vivax</i>	Toksoplasmosis - Infeksi kongenital, korooretinitis, limfadenopati, ensefalitis - Gejala sering ringan, pada imunokompromais dapat berat



KLASIFIKASI SPOROZOA PATOGEN

BERDASARKAN LOKASI INFEKSI PADA MANUSIA



SPOROZOA USUS

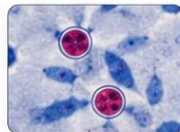
Menginfeksi saluran pencernaan (usus halus & usus besar) dan menyebabkan diare.



Cryptosporidium parvum (*Cryptosporidium parvum*)

KARAKTERISTIK

- Protozoa usus penyebab kriptosporidiosis
- Infeksi pada usus halus
- Stadium infeksi: ookista
- Sangat resisten terhadap klorin dan lingkungan



Ookista *C. parvum*
(pewarnaan modifikasi asam tahan)

SIKLUS HIDUP SINGKAT



INANG Manusia, hewan (sapi, kambing, tikus, dll)

PENYAKIT

- Kriptosporidiosis
- Diare air, kram perut, mual, dehidrasi
 - Berat pada anak-anak & imunokompromais (HIV/AIDS)

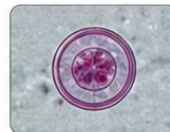
DIAGNOSIS

Pemeriksaan feses: sedimen apus, pewarnaan modifikasi asam tahan (ookista kecil 4–6 µm, bulat, merah muda).

Isospora belli

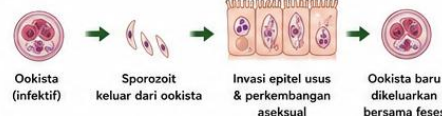
KARAKTERISTIK

- Protozoa usus penyebab isosporiasis
- Infeksi terutama pada usus halus
- Stadium infeksi: ookista
- Ookista berukuran besar dibandingkan *C. parvum* & *C. cayetanensis*



Ookista *I. belli*
(pewarnaan modifikasi asam tahan)

SIKLUS HIDUP SINGKAT



INANG Manusia (jarang pada hewan)

PENYAKIT

- Isosporiasis
- Diare berkepanjangan, kram perut, mual, kembung
 - Dapat menyebabkan malabsorpsi

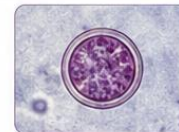
DIAGNOSIS

Pemeriksaan feses: pewarnaan modifikasi asam tahan (ookista besar 20–30 µm, bulat/oval, merah muda).

Cyclospora cayetanensis

KARAKTERISTIK

- Protozoa usus penyebab siklosporiasis
- Infeksi pada usus halus
- Stadium infeksi: ookista
- Ookista perlu sporulasi di lingkungan (7–14 hari) untuk menjadi infeksi



Ookista *C. cayetanensis*
(pewarnaan modifikasi asam tahan)

SIKLUS HIDUP SINGKAT



INANG Manusia (tidak ada inang hewan yang pasti)

PENYAKIT

- Siklosporiasis
- Diare berair berkepanjangan, kram, anoreksia, penurunan berat badan
 - Dapat kambuh berulang

DIAGNOSIS

Pemeriksaan feses: pewarnaan modifikasi asam tahan (ookista 8–10 µm, bulat, merah muda setelah sporulasi).

CIRI UMUM SPOROZOA USUS

- Parasit obligat pada epitel usus
- Tidak memiliki alat gerak pada stadium dewasa
- Bereproduksi aseksual (skizogoni)
- Stadium infeksi dikeluarkan bersama feses

GEJALA UMUM

- Diare (ringan hingga berat)
- Kram perut, mual, muntah
- Dehidrasi, malabsorpsi
- Lebih berat pada imunokompromais



PENULARAN

- Fekal-oral
- Melalui air atau makanan yang terkontaminasi ookista
- Kontak langsung dengan feses penderita



PENCEGAHAN

- Cuci tangan dengan sabun
- Minum air bersih
- Cuci buah & sayuran
- Sanitasi lingkungan yang baik



KLASIFIKASI SPOROZOA PATOGEN BERDASARKAN LOKASI INFEKSI PADA MANUSIA



SPOROZOA DARAH & JARINGAN



Menginfeksi darah, hati, sel retikuloendotelial, dan jaringan tubuh lainnya. Umumnya ditularkan melalui vektor (nyamuk, kutu, dll).

SPOROZOA	PENYAKIT	LOKASI UTAMA INFEKSI	VEKTOR UTAMA	CIRI KHAS
<i>Plasmodium sp.</i> 	Malaria	Hati (tahap awal), Darah (eritrosit)	Nyamuk betina <i>Anopheles</i>	Demam berkala, menggigil, anemia, pembesaran limpa & hati.
<i>Toxoplasma gondii</i> 	Toksoplasmosis	Jaringan otak, retina, otot, plasenta, kelenjar getah bening	Tidak melalui vektor (infeksi kongenital, makanan terkontaminasi, kontak kucing)	Demam, pembesaran kelenjar getah bening, gangguan saraf/retina, berbahaya pada janin.
<i>Babesia sp.</i> 	Babesiosis	Darah (eritrosit)	Kutu <i>Ixodes</i> (atau transfusi darah)	Demam, anemia hemolitik, menggigil, kelelahan.
<i>Theileria sp.</i> 	Theileriosis	Darah, limfa, jaringan limfoid	Kutu <i>Rhipicephalus</i> (atau vektor lain pada hewan)	Demam, anemia, pembesaran limfa, sering pada hewan tetapi dapat menginfeksi manusia.
<i>Sarcocystis sp.</i> 	Sarkosistosis	Otot rangka (kista), usus (dalam hospes definitif)	Tidak melalui vektor (makan daging terinfeksi)	Nyeri otot, lemah, diare (jarang pada manusia).

CONTOH LOKASI INFEKSI



Hati



Darah (Eritrosit)



Otak



Otot Rangka



Kelenjar Limfa



Limpa

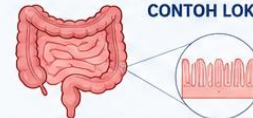


SPOROZOA USUS

Menginfeksi saluran pencernaan (usus halus/usus besar) dan menyebabkan gangguan pencernaan.

SPOROZOA	PENYAKIT	LOKASI UTAMA INFEKSI	CARA PENULARAN UTAMA	CIRI KHAS
<i>Cryptosporidium sp.</i> 	Kriptosporidiosis	Usus halus (epitel mukosa)	Tertelan oosista dari air/makanan terkontaminasi, kontak langsung	Diare air, kram perut, mual, dehidrasi. Berat pada imunokompromais.
<i>Cyclospora cayentanensis</i> 	Siklosporiasis	Usus halus	Tertelan oosista dari makanan atau air terkontaminasi	Diare berair berkepanjangan, kembung, kehilangan nafsu makan, penurunan berat badan.
<i>Cystoisospora (syn. Isospora) belli</i> 	Isosporiasis	Usus halus	Tertelan oosista dari makanan atau air terkontaminasi	Diare berair, kembung, nyeri perut, demam ringan.
<i>Microsporidia (Enterocytozoon bienersi, Encephalitozoon intestinalis)</i> 	Mikrosporidiosis (usus)	Usus halus (intrasel epitel)	Tertelan spora dari air/makanan terkontaminasi	Diare kronis, penurunan berat badan, terutama pada pasien imunokompromais (HIV/AIDS).

CONTOH LOKASI INFEKSI



Usus Halus / Usus Besar
(epitel mukosa usus)



2. Plasmodium spp. – Parasit Malaria

Sporozoa Darah & Jaringan

P. falciparum

Penyakit: Malaria Tropika (Malignant)

Inang Sel: Eritrosit muda

Catatan: Paling mematikan

P. vivax

Penyakit: Malaria Tertiana Jinak

Inang Sel: Eritrosit muda (retikulosit)

Catatan: Relaps (hipnozoit)

P. malariae

Penyakit: Malaria Kuartana

Inang Sel: Eritrosit tua

Catatan: Rekrudesens

P. ovale

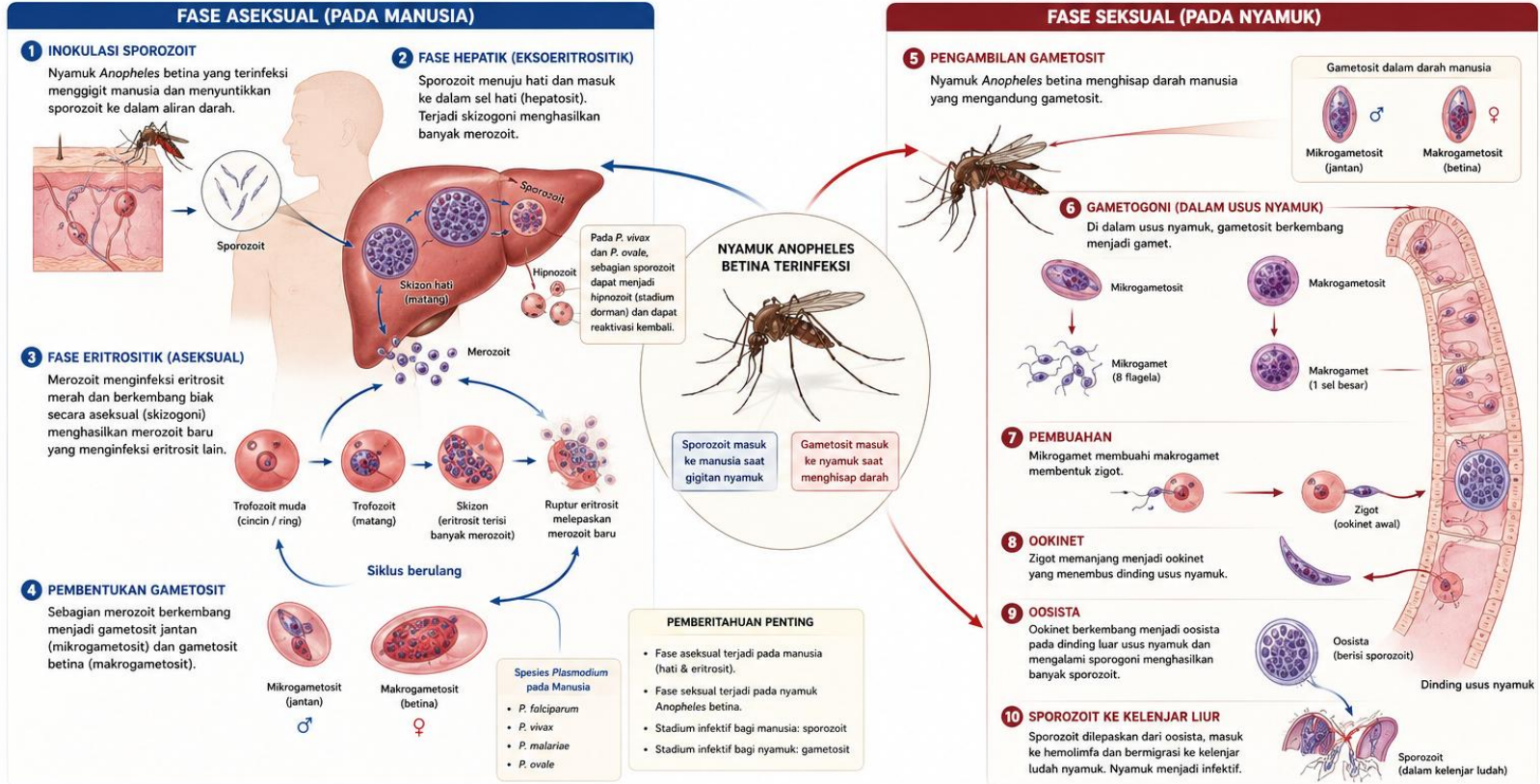
Penyakit: Malaria Tertiana Ovale

Inang Sel: Eritrosit muda

Catatan: Relaps (hipnozoit)

SIKLUS HIDUP *Plasmodium spp.*

FASE ASEKSUAL (pada Manusia) & FASE SEKSUAL (pada Nyamuk)



RINGKASAN SIKLUS

- Nyamuk menginjeksikan sporozoit → Hati (skizogoni) → Eritrosit (skizogoni) → Gametosit.
- Nyamuk menghisap gametosit → Gamet → Zigot → Ookinet → Oosista → Sporozoit.
- Sporozoit bermigrasi ke kelenjar ludah nyamuk → siap menginfeksi manusia lain.

KETERANGAN

→ Fase Aseksual (pada Manusia)

→ Fase Seksual (pada Nyamuk)



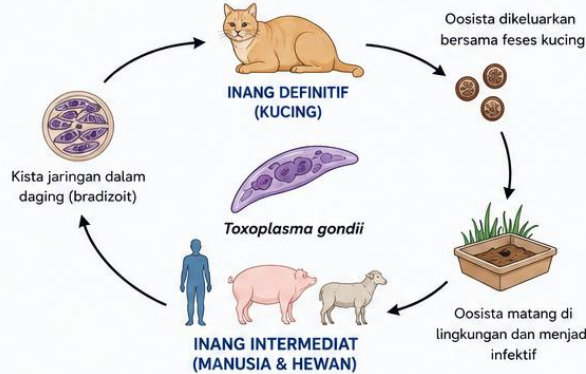
Stadium infeksi untuk manusia



Stadium infeksi untuk nyamuk

Toxoplasma gondii

Toxoplasma gondii adalah protozoa intraseluler obligat yang dapat menginfeksi hampir semua hewan berdarah panas, termasuk manusia.



CIRI-CIRI UTAMA

- Protozoa apicomplexa, berbentuk bulan sabit (takizoit).
- Intraseluler obligat: hidup dan berkembang biak di dalam sel inang.
- Dapat membentuk kista jaringan (bradizoit) yang persisten.



HOST RANGE

Hampir semua hewan berdarah panas, termasuk manusia.



PENULARAN PADA MANUSIA

- Menelan oosista matang dari feses kucing.
- Mengonsumsi daging mentah/kurang matang yang mengandung kista jaringan.
- Transmisi transplasenta dari ibu terinfeksi ke janin.
- (Jarang) transfusi darah atau transplantasi organ.



PENYAKIT PADA MANUSIA

- Pada imunokompeten: sering asimtomatik atau gejala ringan seperti demam ringan dan limfadenopati.
- Pada imunokompromais: toksoplasmosis serebral, koroidretinitis, pneumonia.
- Kongenital: dapat menyebabkan abortus, hidrocefalus, kalsifikasi otak, koroidretinitis.



DIAGNOSIS

Serologi (IgM, IgG), PCR, atau pemeriksaan jaringan/cairan tubuh.

Tiga Stadia Infeksi *T. gondii*

1

TAKIZOIT (Infeksi Akut)



- Bentuk aktif, motil, berbentuk bulan sabit.
- Ditemukan pada fase akut infeksi.
- Berkembang biak cepat di dalam sel inang (endodiogeny).
- Menyebar ke berbagai jaringan melalui darah dan limfe.

LOKASI

Dalam sel inang di berbagai jaringan (otak, otot, hati, limpa, paru, kelenjar getah bening, dll).

PERAN DALAM INFEKSI

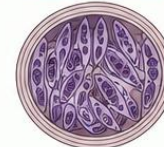
Berkaitan dengan infeksi akut dan penyebaran awal parasit.

DIAGNOSIS

Dapat ditemukan pada preparat jaringan/cairan tubuh pada infeksi akut.

2

BRADIZOIT DALAM KISTA JARINGAN (Infeksi Kronik/Laten)



- Bentuk dorman (tidak aktif) di dalam kista jaringan.
- Kista berdinding tebal, berisi banyak bradizoit.
- Resisten terhadap kondisi lingkungan dan bertahan lama di dalam jaringan.
- Reaktivasi dapat terjadi pada individu imunokompromais.

LOKASI

Dalam kista jaringan pada otot rangka, otot jantung, otak, retina, dan organ lainnya.

PERAN DALAM INFEKSI

Berkaitan dengan infeksi kronik/laten dan sumber infeksi melalui konsumsi daging.

DIAGNOSIS

Ditemukan pada pemeriksaan jaringan (biopsi, daging) atau serologi (IgG positif).

3

OOSISTA (Infeksi Lingkungan)



- Dihasilkan hanya oleh kucing (inang definitif) di usus halus.
- Dikeluarkan bersama feses kucing yang belum matang.
- Di lingkungan, oosista mengalami sporulasi menjadi infeksi (berisi 2 sporozoit, masing-masing mengandung 4 sporozoit).

LOKASI

Di lingkungan (tanah, air, sayuran, pasir, dll).

PERAN DALAM INFEKSI

Sumber infeksi bagi inang intermediat (manusia dan hewan) melalui rute fekal-oral.

DIAGNOSIS

Ditemukan pada pemeriksaan feses kucing (metode flotasi) untuk oosista.



RINGKASAN

Takizoit menyebabkan infeksi akut dan penyebaran, bradizoit dalam kista jaringan menyebabkan infeksi laten kronik, dan oosista di lingkungan menjadi sumber penularan melalui rute fekal-oral.

Toxoplasma gondii

TRANSMISI

-  Kontak feses kucing terinfeksi
-  Konsumsi daging kurang matang
-  Transplasental (kongenital)
-  Transplantasi organ/transfusi darah
-  Sayuran/air terkontaminasi ookista

**WASPADA pada ibu hamil
& pasien immunosupresi!**

3. Cryptosporidium spp.



CRYPTOSPORIDIUM spp.

SPOROZOA USUS – AGEN KRIPTOSPORIDIOSIS



APA ITU?

Cryptosporidium spp. adalah Sporozoa usus obligat intraseluler yang menyebabkan penyakit kriptosporidiosis pada manusia dan hewan.



CIRI KHAS

- ✓ Protozoa usus, intraseluler, tetapi di luar sitoplasma (parasitoforous vacuole).
- ✓ Oosista bulat-oval, sangat resisten, tahan terhadap klorin.
- ✓ Infeksi terutama pada usus halus (enterosit).
- ✓ Sumber penularan utama: air dan makanan tercemar feses.

PENULARAN



Air minum/
rekreasi
tercemar



Makanan
terkontaminasi



Kontak
langsung



Kontak
dengan hewan



Oosista sudah infeksiif saat dikeluarkan dalam feses.

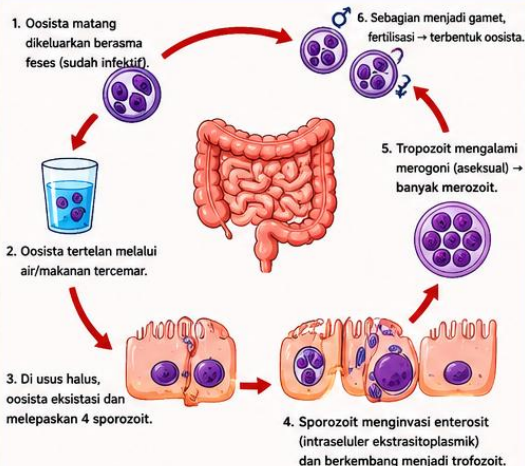
MANIFESTASI KLINIS



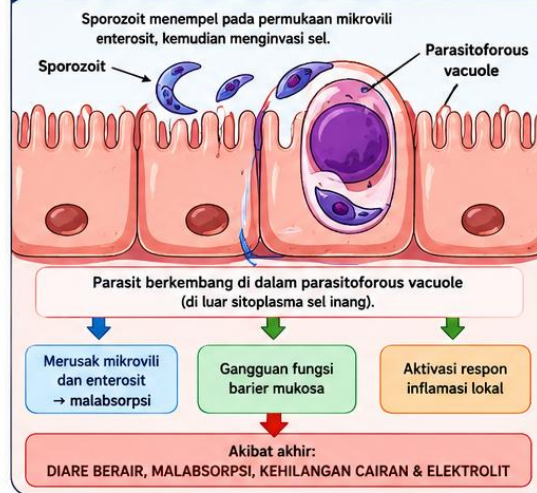
- Diare cair berair (akut/subakut)
- Kram perut
- Mual, muntah
- Demam ringan
- Dehidrasi

⚠ Berat pada anak-anak dan imunokompromais (mis. HIV/AIDS).

SIKLUS HIDUP



KARAKTERISTIK & PATOGENESIS



OOSISTA

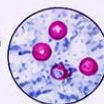


- Bulat-oval, 4–6 µm.
- Berisi 4 sporozoit.
- Dinding tebal, tahan di lingkungan.
- Sangat resisten terhadap klorin dan desinfektan biasa.

DIAGNOSIS



- Pemeriksaan feses: modifikasi Ziehl-Neelsen (oosista tampak merah muda).
- Imunofluoresensi, ELISA, PCR.



PENGOBATAN & PENCEGAHAN

Pengobatan



Rehidrasi oral/IV
Nitazoxanide
(terutama pada kasus berat).

Pencegahan

- Air bersih (rebus/saring).
- Cuci tangan.
- Hindari menelan air rekreasi.
- Sanitasi yang baik.



PENTING!

Oosista *Cryptosporidium* spp. sangat resisten di lingkungan dan merupakan salah satu penyebab diare infeksius yang ditularkan melalui air (waterborne disease).

HOST



Manusia dan berbagai hewan (sapi, domba, kambing, ayam, hewan peliharaan, dll).



Isospora belli

Sporozoa Usus – Agen Isosporosis / Cystoisosporosis

Taksonomi

Kini reklasifikasi sebagai *Cystoisospora belli*. Termasuk filum Apicomplexa, ordo Eucoccidiorida.

Morfologi Ookista

Lonjong $20\text{--}33 \times 10\text{--}19 \mu\text{m}$. Unsporulated saat baru dikeluarkan. Sporulasi di luar tubuh (2–3 hari) → 2 sporokista @ 4 sporozoit.

Gejala Klinis

Diare berair, bau busuk, nyeri kram perut, demam, anoreksia. Pada immunocompetent: swasembatas (2–3 minggu). HIV: kronis & berat.

Epidemiologi

Endemis di negara tropis (Asia, Afrika, Amerika Latin). Prevalensi tinggi pada ODHA. Kasus di Indonesia: tersebar.

Penularan

Fecal-oral: menelan ookista yang telah tersporulasi via makanan/air terkontaminasi. Tidak ada reservoir hewan bermakna.

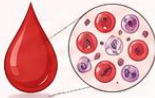
Pengobatan

Trimetoprim-Sulfametoksazol (TMP-SMX) dosis 160/800 mg 2x/hari × 10 hari. Profilaksis pada ODHA.

SPEKTRUM PEMERIKSAAN SPOROZOA

JENIS SPEKTRUM & CARA PENGAMBILAN

1. DARAH



Digunakan untuk pemeriksaan:

- *Plasmodium* spp.
- *Babesia* spp.
- (Sporozoa darah lainnya)

JENIS SPEKTRUM

• Darah vena (EDTA)		Untuk preparat apus darah tebal & tipis Volume: 2-3 mL
• Darah kapiler (ujung jari)		Untuk apus darah tebal & tipis Volume: beberapa tetes
• Darah dalam tabung heparin		Untuk pemeriksaan molekuler/serologi Volume: 2-3 mL

CARA PENGAMBILAN

1  Persiapan alat & bahan	2  Bersihkan area tusukan dengan alkohol 70%	3  Tusukkan jarum (vena atau ujung jari)
4  Ambil darah sesuai kebutuhan	5  Masukkan ke tabung sesuai jenisnya	6  Beri label (nama, tanggal, jam pengambilan)

CATATAN PENTING

- Pengambilan darah sebaiknya saat demam/menggigil (periode parasitemia tinggi).
- Buat segera apus darah tebal & tipis di tempat.
- Hindari hemolisis dan kontaminasi.

2. FESES



Digunakan untuk pemeriksaan:

- *Cryptosporidium* spp.
- *Cyclospora cayentanensis*
- *Cystoisospora belli* (*Isospora belli*)

JENIS SPEKTRUM

• Feses segar		Untuk pemeriksaan mikroskopis (ookista/oosista), konsentrasi, pewarnaan tahan asam, dan pemeriksaan molekuler
• Feses dalam pengawet (SAF/PVA)		Untuk menjaga bentuk ookista/oosista bila transportasi lama Volume: ±5 mL feses (seukuran kacang polong)

CARA PENGAMBILAN

1  Pasien buang air besar di wadah bersih & kering	2  Ambil feses dari beberapa bagian (ada lendir/darah jika ada)	3  Masukkan ke dalam pot feses steril
4  Untuk transportasi lama, masukkan ke dalam pengawet (SAF/PVA)	5  Tutup rapat dan beri label	6  Kirim ke laboratorium secepat mungkin

CATATAN PENTING

- Ambil feses segar, tidak terkontaminasi air/urin.
- Volume minimal: ±5 mL atau seukuran kacang polong.
- Hindari penggunaan kapas atau air di dalam pot.

3. CAIRAN TUBUH & JARINGAN



Digunakan untuk pemeriksaan:

- *Toxoplasma gondii*
- (Sporozoa lain pada infeksi jaringan/organ)

JENIS SPEKTRUM

• Cairan serebrospinal (CSS)		Untuk toksoplasmosis SSP Volume: 1-2 mL
• Cairan amnion		Untuk toksoplasmosis kongenital Volume: 1-2 mL
• Cairan pleura / ascites / peritoneal		Untuk toksoplasmosis atau infeksi sistemik lainnya Volume: 2-5 mL
• Urin		Untuk deteksi ookista (jarang, mis. pada <i>Cryptosporidium</i>) Volume: 10-20 mL
• Jaringan (biopsi)		Sampel jaringan otak, limfonodus, plasenta, retina, otot, dll. Simpan dalam formalin 10% atau saline steril

CARA PENGAMBILAN

1  Lakukan prosedur aseptik	2  Ambil spesimen sesuai jenisnya	3  Masukkan ke wadah steril	4  Tutup rapat, beri label
5  Kirim ke laboratorium segera	6  Untuk jaringan: fiksasi segera dengan formalin 10%		

CATATAN PENTING

- Volume cairan tubuh disesuaikan dengan jenis pemeriksaan.
- Gunakan teknik aseptik untuk mencegah kontaminasi.
- Spesimen jaringan harus difiksasi segera untuk menjaga kualitas.



TUJUAN PEMERIKSAAN

- Deteksi mikroskopis (sediaan darah tebal/tipis, feses, cairan tubuh)
- Deteksi ookista/oosista (pewarnaan tahan asam, konsentrasi)
- Deteksi antigen/serologi/molekuler



PRINSIP UMUM

- Spesimen diambil sesuai lokasi infeksi target.
- Spesimen segar dan penanganan cepat meningkatkan akurasi hasil.
- Label lengkap: nama, umur, jenis kelamin, tanggal & jam pengambilan, jenis spesimen, keluhan.

SOP Pengambilan Darah untuk Apusan Malaria

Keselamatan Kerja & Prosedur Baku

APD WAJIB: Sarung Tangan Lateks • Masker Medis • Jas Lab

01

Persiapan Alat

Siapkan lancet steril, kaca objek bersih bebas lemak (dibakar/dilap alkohol), kapas alkohol 70%, tabung EDTA jika diperlukan.

02

Identifikasi Pasien

Pastikan identitas pasien: nama, tanggal lahir, nomor rekam medis. Label kaca objek dengan pensil sebelum pengambilan darah.

03

Desinfeksi Lokasi

Bersihkan ujung jari manis/tengah atau cuping telinga dengan kapas alkohol 70%. Biarkan kering sebelum penusukan (mencegah hemolisis).

04

Penusukan & Pengambilan

Tusuk dengan lancet steril (sekali pakai). Buang tetes darah pertama. Kumpulkan tetes ke-2 untuk apusan tebal dan tetes ke-3 untuk apusan tipis.

05

Pembuatan Apusan

Apusan TEBAL: letakkan 3–4 tetes darah, oleskan melingkar (diameter 1 cm). Apusan TIPIS: letakkan 1 tetes, dorong dengan kaca objek 45° membentuk sudut.

06

Penanganan Limbah

Buang lancet ke sharps container (safety box). Kaca objek retak/pecah dibuang ke wadah benda tajam. Lepas APD dan cuci tangan 6 langkah WHO.

5. Apusan Darah & Pewarnaan Giemsa

Metode Baku Diagnosis Malaria

APUSAN TEBAL vs TIPIS

Parameter	Tebal	Tipis
Tujuan	Deteksi (sensitif)	Identifikasi spesies
Volume Darah	3–4 tetes	1 tetes
Lapisan Sel	Multi-layer	Monolayer
Dehemolisis	Ya (air sebelum pewarnaan)	Tidak (difiksasi metanol)
Sensitivitas	Lebih tinggi	Lebih rendah
Identifikasi	Sulit	Jelas (morfo eritrosit)

LANGKAH PEWARNAAN GIEMSA

- 1

Fiksasi (Tipis):
Celupkan/alirkan metanol absolut 2–3 detik, keringkan
- 2

Larutan Giemsa:
Encerkan: 1 bagian Giemsa + 9 bagian buffer PBS pH 7.2 (10%)
- 3

Pewarnaan:
Tuangkan larutan Giemsa, diamkan 20–30 menit (tebal) / 10–15 menit (tipis)
- 4

Pencucian:
Bilas dengan air mengalir/buffer, miring hingga cairan bening
- 5

Pengeringan:
Keringkan tegak di suhu ruang, JANGAN lap/angin panas
- 6

Pembacaan:
Objektif 100×, oil immersion, cari 200–300 lapang pandang

PEWARNAAN KHUSUS UNTUK PEMERIKSAAN FESES

1. KINYOUN

Modified Ziehl-Neelsen (Kinyoun)

Target: *Cryptosporidium*, *Isospora*, *Cyclospora*

PRINSIP

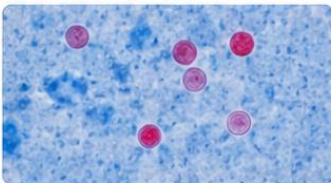
Organisme tahan asam (oosista) akan berwarna merah terhadap carbol fuchsin pada pewarnaan dingin.

PROSEDUR

- 1 Sediaan feses (apusan tipis) – keringkan
- 2 Fiksasi dengan metanol 1–2 menit
- 3 Carbol fuchsin – 5 menit (tanpa pemanasan)
- 4 Bilas dengan air
- 5 Asam alkohol 1% – 1 menit
- 6 Bilas dengan air
- 7 Methylene blue – 1 menit
- 8 Bilas, keringkan, amati dengan mikroskop

HASIL

- Oosista: merah
- Latar belakang: biru



Oosista *Cryptosporidium* (merah) pada latar belakang biru

2. MODIFIED ZIEHL-NEELSEN

Modified Ziehl-Neelsen (MZN)

Target: *Cryptosporidium*, *Isospora*, *Cyclospora*

PRINSIP

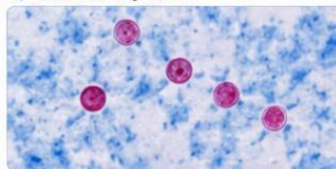
Modifikasi dengan pemanasan ringan untuk meningkatkan penetrasi pewarna pada dinding oosista.

PROSEDUR

- 1 Sediaan feses – keringkan
- 2 Fiksasi dengan metanol 1–2 menit
- 3 Carbol fuchsin – panaskan hingga *steam* ($\pm$ 5 menit, jangan sampai mendidih)
- 4 Dinginkan, bilas dengan air
- 5 Asam alkohol 1% – 1–2 menit
- 6 Bilas dengan air
- 7 Methylene blue – 1 menit
- 8 Bilas, keringkan, amati

HASIL

- Oosista: merah
- Latar belakang: biru



Oosista *Isospora/Cyclospora* (merah) pada latar belakang biru

3. SAFRANIN-MV (MICROWAVE-MODIFIED)

Safranin-MV (Microwave-modified)

Target: *Cryptosporidium parvum*

PRINSIP

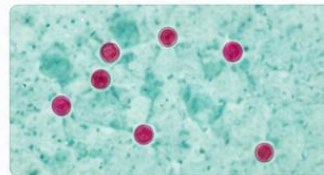
Safranin mewarnai oosista *Cryptosporidium parvum* menjadi merah/fuchsia dengan kontras baik.

PROSEDUR

- 1 Sediaan feses – keringkan
- 2 Fiksasi dengan metanol 1–2 menit
- 3 Safranin 0,25% – 2 menit
- 4 Microwave (daya sedang) – 2x1 menit (biarkan tidak mendidih)
- 5 Dinginkan, bilas dengan air
- 6 Malachite green 0,1% – 1 menit
- 7 Bilas dengan air, keringkan, amati

HASIL

- Oosista *C. parvum*: merah/fuchsia
- Latar belakang: hijau



Oosista *Cryptosporidium parvum* (merah) pada latar belakang hijau

4. PEWARNAAN FLUORESCENT (AURAMINE-O)

Pewarnaan Fluorescent (Auramine-O)

Target: *Cryptosporidium* (skrining)

PRINSIP

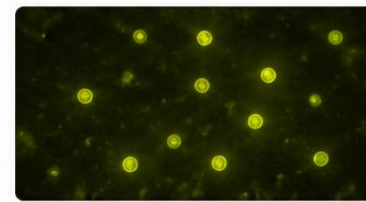
Auramine-O berikatan dengan dinding oosista dan berfluoresensi kuning-hijau di bawah mikroskop fluoresens.

PROSEDUR

- 1 Sediaan feses – keringkan
- 2 Fiksasi dengan metanol 1–2 menit
- 3 Auramine-O 1% – 15 menit
- 4 Bilas dengan air
- 5 Dekolorasi dengan asam alkohol 1% – 2 menit
- 6 Bilas dengan air
- 7 Counterstain (opsional): Kalium permanganat 0,5% – 1 menit
- 8 Bilas, keringkan, amati dengan mikroskop fluoresens (filter FITC)

HASIL

- Oosista: fluoresensi kuning-hijau terang
- Latar belakang/debris: gelap atau merah (jika diberi counterstain KMnO_4)



Oosista *Cryptosporidium* (kuning-hijau fluoresen) pada latar belakang gelap

CATATAN

- Semua prosedur menggunakan apusan feses tipis.
- Kinyoun: pewarnaan dingin, cepat dan sederhana.
- MZN: meningkatkan sensitivitas dibanding Kinyoun.
- Safranin-MV (microwave-modified): sensitif dan spesifik untuk *C. parvum*.
- Auramine-O: sangat sensitif untuk skrining, konfirmasi dengan pewarnaan lain.

KETERANGAN

- MZN = Modified Ziehl-Neelsen
- MV = Malachite Green-Safranin
- KMnO_4 = Kalium permanganat
- FITC = Fluorescein isothiocyanate (filter fluoresens)



Sampel feses



Apusan tipis



Mikroskop cahaya



Mikroskop fluoresens

Metode Konsentrasi Feses

Meningkatkan Sensitivitas Diagnosis Sporozoa Usus

Teknik Konsentrasi yang Digunakan

1. Formol-Ether (Ritchie)

Target: Semua Sporozoa usus

Prinsip: Sentrifugasi lemak-larut. Formalin memfiksasi, eter/etil asetat melarutkan lemak.

✓ Standar baku, paling sering digunakan, material infeksiif diinaktivasi

✗ Larutan berbahaya (eter mudah terbakar), perlu ventilasi

2. Flotasi Sukrosa (Sheather)

Target: *Cryptosporidium*, *Isospora*

Prinsip: Larutan sukrosa BJ tinggi (1.33). Ookista ringan akan mengapung di permukaan.

✓ Sangat baik untuk *Cryptosporidium* & *Cyclospora*

✗ Ookista mengalami distorsi, perlu segera diperiksa

3. Flotasi Zinc Sulfate

Target: *Isospora*, parasit campuran

Prinsip: Larutan ZnSO_4 BJ 1.18. Ookista mengapung, kotoran tenggelam.

✓ Baik untuk protozoa & helminth sekaligus

✗ Beberapa ookista rusak, presisi BJ penting

⚠ Semua prosedur feses menggunakan APD lengkap (sarung tangan, masker, jas lab) dan dilakukan di dalam biosafety cabinet atau lemari asam.

Sumber: Garcia (2007) *Diagnostic Medical Parasitology*, 5th Ed., ASM Press; Kemenkes RI (2017) *Pedoman Teknis Pemeriksaan Parasitologi*

Metode Diagnosis Molekuler & Immunologi

PCR, RDT, ELISA untuk Konfirmasi Sporozoa

1

RDT Malaria (Rapid Diagnostic Test)

Indikasi: Skrining cepat di lapangan/FKTP

Prinsip: Deteksi antigen HRP2 (*P. falciparum*) & pLDH (*Plasmodium* spp.)

✓ Hasil 15–20 menit, tidak butuh mikroskop, mudah digunakan

✗ Tidak bisa bedakan spesies lain, positif palsu pada HRP2 persisten

2

ELISA / Imunofluoresensi (IFA)

Indikasi: Toksoplasmosis – deteksi antibodi IgM/IgG

Prinsip: IgM (+) = infeksi akut; IgG (+) = riwayat infeksi. Aviditas IgG bedakan akut vs kronis

✓ Sensitif & spesifik, kuantitatif, cocok untuk ibu hamil

✗ Butuh waktu, alat, reagen mahal, interpretasi kompleks

3

PCR / Nested PCR

Indikasi: Konfirmasi spesies, sub-jenis, resistensi obat

Prinsip: Amplifikasi gen 18S rRNA (*Plasmodium*), B1 gen (*Toxoplasma*), SSU rRNA (*Cryptosporidium*)

✓ Gold standard sensitivitas, bisa deteksi campuran infeksi, tipifikasi molekuler

✗ Mahal, infrastruktur lab canggih, rentan kontaminasi

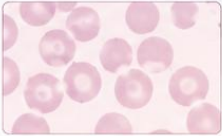
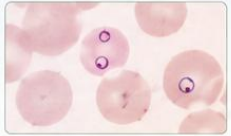
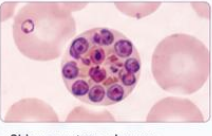
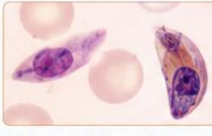
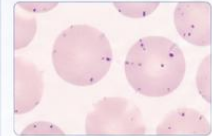
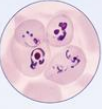
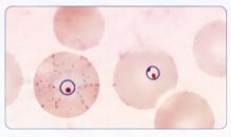
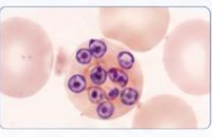
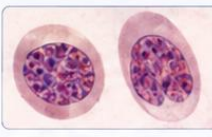
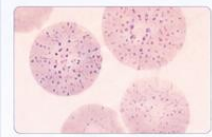
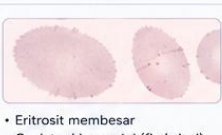
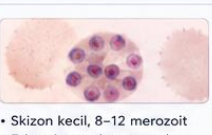
6. Identifikasi Stadia Plasmodium pada Apusan Darah

Ciri Morfologi Tiap Spesies

Spesies	Eritrosit	Trofozoit	Skizon	Gametosit	Stippling
<i>P. falciparum</i>	Normal/mengecil	Ring form kecil (1/5 diameter eritrosit), sering 2/sel, accolé (pinggir)	Rosette 8–24 merozoit, pigmen hitam sentral	Pisang/crescent (KHAS!)	Maurer's cleft
<i>P. vivax</i>	Membesar (1.5×), ameboid	Besar, ameboid, vakuola besar	8–24 merozoit, rosette irregular	Bulat/oval besar	Schüffner's dots (titik halus)
<i>P. malariae</i>	Normal/mengecil	Kompak, band form (melintang)	8 merozoit, 'daisy-head'	Bulat kompak	Ziemann's dots (jarang)
<i>P. ovale</i>	Membesar, oval, tepi bergerigi	Kompak, lebih besar dari falciparum	6–12 merozoit	Bulat/oval	James' dots (kasar)

Sumber: WHO (2010) Malaria Microscopy Quality Assurance Manual; Harijanto et al. (2010) Malaria EGC; Gandahusada (2000) FKUI

IDENTIFIKASI STADIA PLASMODIUM PADA APUSAN DARAH

SPESES	ERITROSIT	TROFOZOIT (RING)	SKIZON	GAMETOSIT	STIPLING (BINTIKAN)	CIRI MORFOLOGI KHAS
<i>P. falciparum</i> (Tropika) 	 - Eritrosit normal ukuran - Tidak membesar	 - Ring halus, 1-2 titik kromatin - Sering multipel dalam 1 eritrosit - Margin eritrosit tidak membesar	 - Skizon matang dengan 6-24 merozoit - Sering ditemukan di eritrosit normal	 - Gametosit berbentuk bulan sabit/banana - Sitoplasma padat	 - Maurer's dots (bintik halus) - Ziemann's dots (lebih kasar)	- Eritrosit normal ukuran - Ring halus, multipel - Gametosit bulan sabit - Maurer's dots - Tidak ada Schüffner's dots
<i>P. vivax</i> (Tertiana) 	 - Eritrosit membesar - Bentuk tidak teratur	 - Ring lebih besar, 1 titik kromatin merah - Sitoplasma amoeboid	 - Skizon dengan 12-24 merozoit (biasanya 16) - Eritrosit membesar	 - Gametosit bulat/oval - Mengisi hampir seluruh eritrosit	 Schüffner's dots (bintik halus merah muda)	- Eritrosit membesar - Schüffner's dots - Trophozoit amoeboid - Gametosit bulat/oval
<i>P. malariae</i> (Quartan) 	 - Eritrosit normal ukuran - Kadang tampak pita (band form)	 - Ring kompak, 1 titik kromatin - Sering bentuk pita (band form)	 - Skizon dengan 6-12 merozoit - Tersusun seperti roset/daisy	 - Gametosit lonjong/oval - Sitoplasma padat	 Ziemann's dots (bintik kasar ungu tua)	- Eritrosit normal ukuran - Band form sering dijumpai - Skizon 6-12 merozoit - Ziemann's dots
<i>P. ovale</i> (Tertiana) 	 - Eritrosit membesar - Oval, tepi bergerigi (fimbriasi)	 - Ring besar, 1 titik kromatin - Sitoplasma kompak	 - Skizon kecil, 8-12 merozoit - Eritrosit membesar, oval	 - Gametosit oval - Sitoplasma kompak	 Schüffner's-like dots (bintik halus)	- Eritrosit oval, tepi bergerigi - Schüffner's-like dots - Gametosit oval

KETERANGAN STADIA

- Ring / Trofozoit muda : Bentuk cincin dengan 1 (atau 2) titik kromatin.
- Trofozoit matang : Sitoplasma berkembang, bentuk amoeboid/kromatin jelas.
- Skizon : Inti membelah menjadi merozoit (6-24 tergantung spesies).
- Gametosit : Stadium seksual (jantan/mikrogametosit dan betina/makrogametosit).

STIPLING (BINTIKAN SITOPLASMA ERITROSIT)

- Maurer's dots : Khas *P. falciparum*.
- Schüffner's dots : Khas *P. vivax* (juga pada *P. ovale*, lebih halus).
- Ziemann's dots : Khas *P. malariae*.

TIPS IDENTIFIKASI CEPAT

- Eritrosit membesar → *P. vivax* / *P. ovale*
- Eritrosit normal → *P. falciparum* / *P. malariae*
- Gametosit bulan sabit → *P. falciparum*
- Band form → *P. malariae*
- Tepi eritrosit bergerigi → *P. ovale*

KODE WARNA SPESIES

- *P. falciparum*
- *P. vivax*
- *P. malariae*
- *P. ovale*



IDENTIFIKASI SPOROZOA USUS PADA FESES

MORFOLOGI OOKISTA CRYPTOSPORIDIUM & ISOSPORA

SPOROZOA USUS

Sporozoa usus adalah protozoa parasit yang menginfeksi saluran pencernaan manusia dan hewan. Ookista merupakan bentuk infeksi yang dikeluarkan bersama feses.

CIRI UMUM OOKISTA

- Bentuk bulat/oval
- Berdinding tebal
- Tidak berwarna (pada feses segar), menjadi berwarna setelah pewarnaan asam tahan
- Mengandung sporozoit di dalamnya

METODE PEMERIKSAAN

Konsentrasi: Sentrifugasi – flotasi

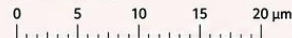
Pewarnaan:

- Ziehl-Neelsen modifikasi (asid fast)
- Kinyoun (asid fast)
- Auramin O (fluoresensi)

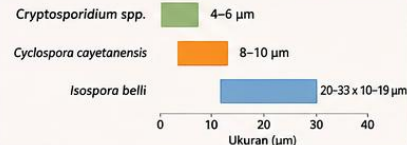
KETERANGAN

OOK : Ookista
SZ : Sporozoit
SB : Sisa badan (residuam)
WB : Badan Stieda
M : Mikrometer (μm)

Skala Mikrometer



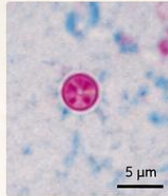
PERBANDINGAN UKURAN OOKISTA



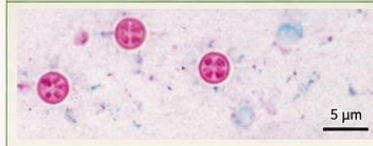
Cryptosporidium spp.

MORFOLOGI OOKISTA

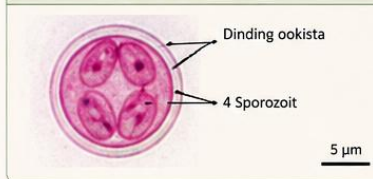
- Bentuk bulat
- Ukuran 4–6 μm
- Dinding tipis, halus
- Asid fast (+) (merah muda)
- Berisi 4 sporozoit



ZIEHL-NEELEN MODIFIKASI



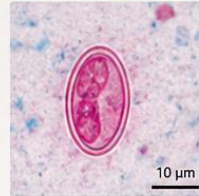
STRUKTUR INTERNAL



Isospora belli

MORFOLOGI OOKISTA

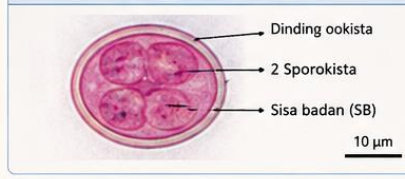
- Bentuk oval/elips
- Ukuran 20–33 x 10–19 μm
- Dinding tebal, halus
- Asid fast (+) (merah muda)
- Berisi 2 sporozoit (sporokista)



ZIEHL-NEELEN MODIFIKASI



STRUKTUR INTERNAL



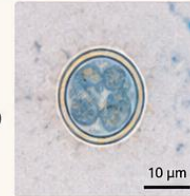
CIRI PEMBEDA ISOSPORA BELLI

- Ookista lebih besar daripada *Cryptosporidium*
- Berbentuk oval dengan 2 sporokista
- Ada sisa badan pada salah satu kutub

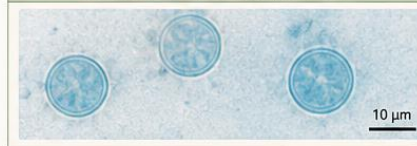
Cyclospora cayetanensis

MORFOLOGI OOKISTA

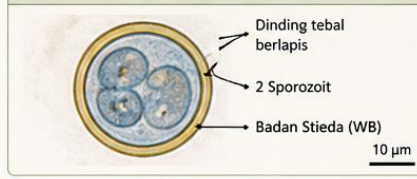
- Bentuk bulat
- Ukuran 8–10 μm
- Dinding tebal, berlapis
- Tidak asid fast (Ziehl-Neelsen -)
- Berisi 2 sporozoit



MODIFIKASI ASAM TAHAN (NEGATIF)



STRUKTUR INTERNAL



CIRI PEMBEDA CYCLOSPORA CAYETANENSIS

- Ookista bulat, lebih besar dari *Cryptosporidium*
- Dinding tebal berlapis, tidak asid fast
- Ada badan Stieda (tonjolan kecil di salah satu kutub)

RINGKASAN PERBEDAAN

	<i>Cryptosporidium</i> spp.	<i>Isospora belli</i>	<i>Cyclospora cayetanensis</i>
Bentuk	Bulat	Oval/Elips	Bulat
Ukuran	4–6 μm	20–33 x 10–19 μm	8–10 μm
Dinding	Tipis, halus	Tebal, halus	Tebal, berlapis
Asid fast	Positif	Positif	Negatif
Isi	4 sporozoit	2 sporokista	2 sporozoit
Ciri khusus	Kecil, bulat	Ada sisa badan (SB)	Ada badan Stieda (WB)

PENTING!

- Pastikan pewarnaan asid fast untuk membedakan *Cryptosporidium* & *Isospora* (positif) dari *Cyclospora* (negatif).
- Ukuran dan bentuk ookista sangat membantu identifikasi.
- Selalu periksa beberapa lapang pandang untuk memastikan hasil.

Diagnosis Laboratorium Toksoplasmosis

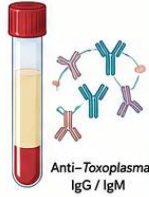
Serologi, Histologi & Molekuler

SEROLOGI

Mendeteksi antibodi spesifik terhadap *Toxoplasma gondii* dalam serum.

Pemeriksaan

- IgG anti-*Toxoplasma*
- IgM anti-*Toxoplasma*
- Aviditas IgG
- Uji kompletmen (Sabin-Feldman)
- ELISA, CLIA, IFA



Anti-*Toxoplasma*
IgG / IgM

Interpretasi

IgM	IgG	Aviditas IgG	Interpretasi
-	-	-	Tidak terinfeksi / Rentan
+	-	-	Infeksi akut (awal)
+	+	Rendah (<30%)	Infeksi akut
-	+	Tinggi (>30%)	Infeksi lama (imunitas)

Spesimen



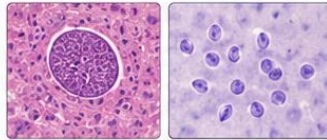
Serologi metode skrining utama untuk infeksi akut, kongenital, dan status imunitas.

HISTOLOGI

Mendeteksi kista jaringan atau takizoit pada sediaan jaringan.

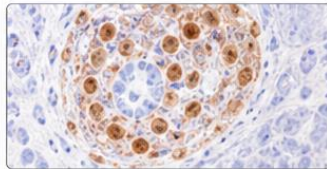
Pemeriksaan

- Pewarnaan Hematoksilin-Eosin (HE)
- Pewarnaan PAS
- Pewarnaan Giemsa
- Imunohistokimia (IHC) anti-*T. gondii*



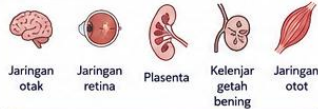
Kista jaringan (HE)

Takizoit (Giemsa)



Imunohistokimia anti-*T. gondii* (IHC)

Spesimen



Histologi membantu konfirmasi pada kasus jaringan dan toksoplasmosis kongenital.

MOLEKULER

Mendeteksi DNA *T. gondii* dengan teknik amplifikasi asam nukleat.

Pemeriksaan

- PCR konvensional
- Real-time PCR (qPCR)
- Nested PCR / Multiplex PCR
- Lokus target: B1 gene, 529 bp repeat, GRA6, ITS1



Ekstraksi DNA

Amplifikasi PCR

Deteksi & Analisis

Spesimen



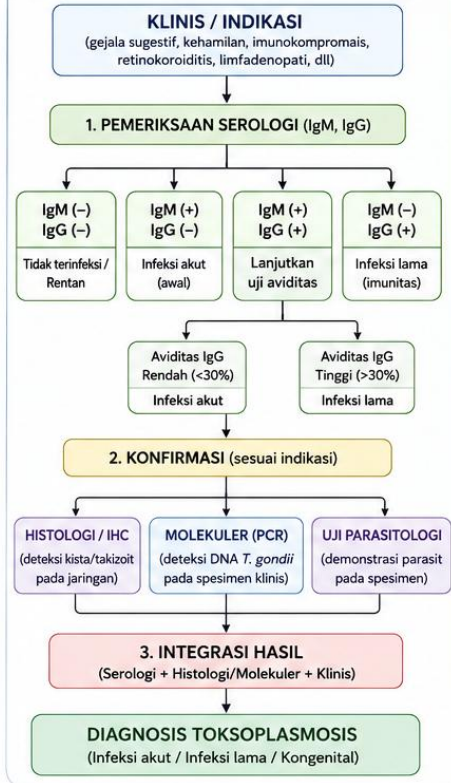
Kelebihan

- ✓ Sensitivitas dan spesifisitas tinggi
- ✓ Dapat mendeteksi infeksi akut dan laten
- ✓ Bermanfaat pada sampel dengan parasit sedikit



PCR merupakan metode konfirmasi cepat dan sangat berguna pada kasus kongenital, okular, dan imunokompromais.

ALGORITMA DIAGNOSIS TOKSOPLASMOSIS



☆ Catatan:

- Pilih metode sesuai kondisi pasien dan ketersediaan laboratorium.
- Pada kehamilan: kombinasi serologi (IgM, IgG aviditas) + PCR (cairan amnion/darah janin) + USG.
- Pada HIV/imunokompromais: pertimbangkan PCR darah/LCS.

Interpretasi Hasil Pemeriksaan Malaria

Parasitemia, Grading & Pelaporan

1. PARASITEMIA (APUSAN TEBAL)

Parasitemia adalah jumlah parasit malaria per μL darah. Diperiksa pada apusan tebal, dilaporkan sebagai parasit/ μL darah.

LANGKAH PEMERIKSAAN

-  Buat apusan tebal dengan volume darah yang diketahui (WHO: 6 μL).
-  Pewarnaan Giemsa.
-  Periksa seluruh apusan tebal secara sistematis.
-  Hitung jumlah parasit (P) dan jumlah leukosit (WBC) minimal 200 leukosit.

PERHITUNGAN PARASITEMIA (APUSAN TEBAL)

$$\text{Parasitemia (parasit}/\mu\text{L)} = \frac{\text{Jumlah parasit (P)}}{\text{Jumlah leukosit (WBC)}} \times 8.000$$

Keterangan:

- Angka 8.000 = perkiraan jumlah leukosit rata-rata per μL darah.
- Hitung minimal 200 leukosit untuk hasil yang akurat.

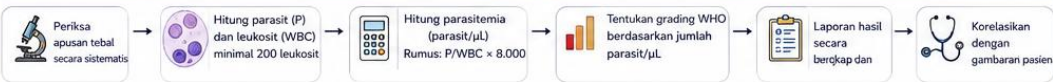
CONTOH PERHITUNGAN

Ditemukan 56 parasit dan 200 leukosit.
 $\text{Parasitemia} = 56/200 \times 8.000 = 2.240 \text{ parasit}/\mu\text{L}$

CATATAN

- Bila leukosit < 200, lanjutkan perhitungan sampai mencapai minimal 300.
- Apabila leukosit sangat sedikit (misal < 50/200 lapang pandang), nyatakan sebagai "leukopenia", hitung sampai 500, lalu kalikan dengan 16.000.
- Laporkan spesies *Plasmodium* yang ditemukan.

ALUR INTERPRETASI HASIL

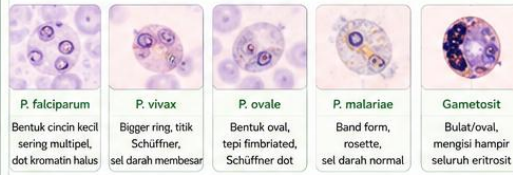


2. GRADING (TINGKAT KEPADATAN PARASITEMIA)

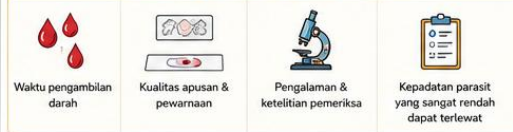
Grading menggunakan kategori WHO berdasarkan jumlah parasit/ μL darah.

TINGKAT KEPADATAN	PARASITEMIA (parasit/ μL darah)	KETERANGAN KLINIS
Sangat rendah	< 1.000	Infeksi ringan
Rendah	1.000 – 9.999	Infeksi ringan
Sedang	10.000 – 99.999	Infeksi sedang
Tinggi	100.000 – 249.999	Infeksi berat
Sangat tinggi	≥ 250.000	Infeksi berat, risiko komplikasi tinggi

CIRI PARASIT PADA APUSAN TEBAL (GIEMSA)



FAKTOR YANG MEMPENGARUHI HASIL



3. PELAPORAN HASIL

Laporan harus jelas, lengkap dan dapat ditindaklanjuti.

- ✓ Identitas pasien (nama, umur/JK, nomor rekam medis)
- ✓ Tanggal & waktu pengambilan sampel
- ✓ Jenis sampel (darah kapiler/vena)
- ✓ Metode pemeriksaan (Apusan tebal)
- ✓ Spesies *Plasmodium* yang ditemukan
- ✓ Hasil parasitemia (parasit/ μL darah) & grading
- ✓ Keterangan klinis (bila diperlukan)
- ✓ Nama & tanda tangan pemeriksa

CONTOH LAPORAN

Spesies : *Plasmodium falciparum*
Parasitemia : 2.240 parasit/ μL darah
Grading : Rendah (1.000 – 9.999 parasit/ μL)
Metode : Apusan tebal (Giemsa)
Keterangan : Infeksi malaria *falciparum* ringan
Pemeriksa : (Nama & TTD)
Tanggal : 20 Mei 2024

4. GRADING WHO (KRITERIA MALARIA BERAT)

Diagnosis malaria berat bila ada parasit malaria DAN salah satu kriteria berikut:

 Gangguan kesadaran (GCS < 11)	 Anemia berat (Hb < 7 g/dL atau Ht < 20%)
 Asidosis metabolik (HCO_3^- < 15 mEq/L)	 Hipoglikemia (Gula darah < 40 mg/dL)
 Gagal ginjal akut (diuresis < 400 mL/24 jam)	 Ikterus (Bilirubin total > 3 mg/dL)
 Syok (sistolik < 90 mmHg/laktat tinggi)	 Perdarahan/DIC
 Parasitemia tinggi (≥ 250.000 parasit/ μL – terutama pada <i>P. falciparum</i>)	 Hiperparasitemia dengan tanda klinis berat lainnya



INGAT!

Interpretasi hasil harus selalu dikorelasikan dengan gejala klinis pasien dan riwayat perjalanan/epidemiologi malaria.

7. Interpretasi Hasil Pemeriksaan Malaria

Parasitemia, Grading & Pelaporan

GRADING WHO	
+1	1–10 parasit / 100 LP (tebal)
+2	11–100 parasit / 100 LP
+3	1–10 parasit / 1 LP
+4	> 10 parasit / 1 LP (Hiperparasitemia)
NEG	Tidak ditemukan parasit pada 100 LP

Format Pelaporan Hasil Pemeriksaan Parasitologi

Standar Laboratorium & Akreditasi

Komponen Wajib dalam Lembar Hasil (Laboratorium Terakreditasi)

Komponen	Isi yang Harus Dicantumkan	Contoh Format
Identitas Pasien	Nama, tanggal lahir, nomor RM, nama dokter pengirim	Tn. Ahmad / 05-03-1985 / RM-2025-1234
Spesimen	Jenis, waktu pengambilan, kondisi spesimen	Darah EDTA / 09.00 WIB / Baik
Metode	Metode yang digunakan (apusan tebal-tipis, pewarnaan)	Apusan tebal & tipis, Pewarnaan Giemsa 10%
Hasil	Positif/Negatif, Spesies, Stadia, Parasitemia	P. falciparum positif, ring form, +2 (35/ μ L)
Interpretasi	Makna klinis hasil pemeriksaan	Ditemukan Plasmodium falciparum, sesuai Malaria Tropika
Validasi	Tanda tangan & nama analis/dokter PJ	Divalidasi: dr. Budi, SpPK / Tanggal & jam

 **NILAI KRITIS:** Parasitemia $\geq$ 5% (hiperparasitemia) atau P. falciparum (+) HARUS dilaporkan SEGERA ke dokter dalam 30 menit (sesuai standar akreditasi SNARS/JCI).

Sumber: SNARS Ed.1 (2017) Standar Laboratorium Klinik; WHO (2010); Kemenkes RI PMK No. 43/2013 tentang Penyelenggaraan Laboratorium Klinik

Keselamatan Kerja Laboratorium Parasitologi

Biosafety & K3 Laboratorium Klinik

APD yang Wajib Digunakan

-  Sarung tangan lateks/nitril ganda (double glove) untuk spesimen darah
-  Masker medis (minimal), masker N95 untuk prosedur aerosolisasi
-  Jas laboratorium lengan panjang, kancing penuh
-  Pelindung mata (goggles/face shield) saat sentrifugasi/pencampuran

Klasifikasi Bahaya Biologis

-  Sporozoa darah: BSL-2 (Plasmodium, Toxoplasma)
-  Spesimen feses: BSL-2 (Cryptosporidium infeksius)
-  Semua spesimen dianggap infeksius (Universal Precaution)
-  Larangan: makan, minum, dan menyentuh wajah di lab

Penanganan Tumpahan & Kecelakaan

-  Tumpahan darah: tutup dengan kertas tisu, tuang disinfektan 0.5% hipoklorit 10 mnt, lap & buang ke limbah B3
-  Tertusuk jarum: peras darah keluar, cuci air mengalir + sabun, lapor K3 segera
-  Dokumentasi kejadian dalam log kecelakaan lab
-  Profilaksis pascapajanan (PPP) sesuai protokol RS/laboratorium

Kontrol Kualitas (Quality Control) Pemeriksaan Parasitologi

Prinsip & Pelaksanaan QC Lab Parasitologi

Komponen QC dalam Pemeriksaan Sporozoa

Pra-Analitik

- ✓ Verifikasi identitas pasien & label spesimen
- ✓ Cek kualitas spesimen (hemolisis, bekuan, volume)
- ✓ Waktu pengambilan (demam untuk malaria)
- ✓ Penyimpanan spesimen yang tepat (suhu, durasi)

Analitik

- ✓ Gunakan kontrol positif & negatif setiap hari pemeriksaan
- ✓ Validasi pewarnaan: cek intensitas warna & pH buffer
- ✓ Kalibasi mikroskop & lensa objektif berkala
- ✓ Dua pemeriksa membaca apusan secara independen

Pasca-Analitik

- ✓ Verifikasi hasil oleh analis senior atau dokter PJT
- ✓ Pelaporan nilai kritis dalam batas waktu (<30 menit)
- ✓ Dokumentasi hasil & arsip kaca apusan minimal 7 hari
- ✓ Evaluasi bulanan: tingkat error, TAT, keluhan pelanggan

Prinsip: Good Laboratory Practice (GLP) – setiap tahap harus terdokumentasi, tertelusur, dan dapat direproduksi.

Sumber: WHO (2011) Good Laboratory Practice; SNARS (2017) Standar Laboratorium Klinik; ISO 15189:2012 Medical Laboratories

Daftar Pustaka

Buku Teks, Jurnal & Pedoman Nasional/Internasional

BUKU TEKS	JURNAL	PEDOMAN
Gandahusada S, Ilahude HD, Pribadi W. (2000). Parasitologi Kedokteran Edisi Ketiga. FKUI, Jakarta.	Montoya JG, Liesenfeld O. (2004). Toxoplasmosis. Lancet, 363(9425), 1965–1976.	WHO. (2010). Malaria Microscopy Quality Assurance Manual. Geneva: World Health Organization.
Garcia LS. (2007). Diagnostic Medical Parasitology, 5th Ed. ASM Press, Washington DC.	Xiao L. (2010). Molecular epidemiology of cryptosporidiosis. Experimental Parasitology, 124(1), 80–89.	WHO. (2015). Guidelines for the Treatment of Malaria, 3rd Ed. Geneva: WHO.
Natadisastra D, Agoes R. (2009). Parasitologi Kedokteran. EGC, Jakarta.	Singh B, Daneshvar C. (2013). PCR for malaria diagnosis. Clinical Microbiology Reviews, 26(2), 247–263.	CDC DPDx. (2020). Laboratory Identification of Parasites of Public Health Concern. cdc.gov/dpdx
Harijanto PN, Nugroho A, Gunawan CA. (2010). Malaria: Epidemiologi, Patogenesis, Manifestasi Klinis & Penanganan. EGC, Jakarta.	Ryan U, Hijjawi N. (2015). New developments in Cryptosporidium research. Int J Parasitol, 45(6), 367–373.	Kemenkes RI. (2017). Pedoman Teknis Pemeriksaan Parasitologi Klinik. Jakarta: Kemenkes RI.

Gunakan referensi terbaru (≤ 10 tahun) untuk tugas & laporan. Akses jurnal open-access: PubMed, PLoS Neglected Tropical Diseases, WHO iLibrary.

KESIMPULAN

- Sporozoa patogen mencakup Plasmodium, Toxoplasma, Cryptosporidium, dan Isospora – masing-masing membutuhkan metode diagnosis spesifik.
- Spesimen yang tepat (darah, feses, atau cairan tubuh) dan teknik yang benar sangat menentukan akurasi diagnosis laboratorium.
- Pewarnaan Giemsa (darah) & Modified Ziehl-Neelsen (feses) adalah teknik baku yang wajib dikuasai oleh analis kesehatan.
- Interpretasi hasil harus sistematis: identifikasi spesies, hitung parasitemia, catat stadia, dan laporkan sesuai SOP & standar akreditasi.
- Keselamatan kerja (Universal Precaution, APD, pengelolaan limbah) adalah bagian tidak terpisahkan dari profesionalisme laboratorium.

Selamat Belajar & Terus Tingkatkan Kompetensi!

Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis
STIKES Prima Indonesia

Mata Kuliah Parasitologi II • Pokok Bahasan: Sporozoa

*"Keahlian diagnosis laboratorium bukan hanya tentang teknik,
tetapi tentang tanggung jawab terhadap kesehatan pasien."*