

Diagnosis Laboratorium

Penyakit Infeksi:

CESTODA

Cacing Pita – Klasifikasi, Morfologi & Diagnosis Laboratorium

Sub-CMK: Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan, melakukan dan menginterpretasikan pemeriksaan laboratorium untuk diagnosis infeksi cestoda sesuai prosedur, K3, dan standar laboratorium.

Oleh: neike octary



Daftar Isi – Bahan Kajian Cestoda

Peta Materi – Parasitologi II

Pengertian & Klasifikasi Cestoda

Definisi, karakteristik umum, taksonomi

Cestoda Jaringan

Cysticercosis, Echinococcus granulosus

Metode Diagnosis Laboratorium

Mikroskopis, konsentrasi, imunodiagnosis

Interpretasi & Pelaporan

Kriteria positif, refrensi, laporan hasil

Cestoda Usus

T. saginata, T. solium, H. nana, D. latum

Spesimen Pemeriksaan

Feses, jaringan, cairan kista, serologi

Identifikasi Morfologi

Telur, proglotid, skoleks, kista

Praktikum & SOP

Prosedur kerja, K3, formulir hasil

SUB-BAB

1

Pengertian & Klasifikasi Cestoda

Karakteristik Umum & Taksonomi Cacing Pita

Pengertian dan Karakteristik Umum Cestoda

Sub-Bab 1 – Definisi & Morfologi Dasar

Cestoda (cacing pita) adalah kelas parasit Platyhelminthes yang bersifat obligat endoparasit pada saluran cerna vertebrata. Tidak memiliki saluran pencernaan; absorpsi nutrisi melalui integumen (tegument). Tubuh terdiri atas skoleks, leher, dan strobila yang berisi proglotid.

Skoleks (kepala)

Organ penempel dengan sucker dan/atau rostellum berpengait. Berfungsi melekatkan cacing pada mukosa usus.

Proglotid

Segmen berisi organ reproduksi jantan & betina (hermafrodit). Gravid proglotid berisi telur. Shedding melalui feses.

Telur Cestoda

Telur berembrio (onkosfer/hexacanth embryo) dengan 6 kait. Morfologi telur khas per spesies — dasar identifikasi.

Siklus Hidup

Melibatkan hospes definitif (manusia/hewan) dan hospes perantara. Stadia: telur → larva → dewasa.

Klasifikasi Cestoda Penyebab Penyakit pada Manusia

Sub-Bab 1 – Taksonomi & Pengelompokan

Kingdom: Animalia → Phylum: Platyhelminthes → Class: Cestoda (Cestoidea) → Order: Cyclophyllidea / Pseudophyllidea

Cestoda USUS (Intestinal Cestodes)

Taenia saginata

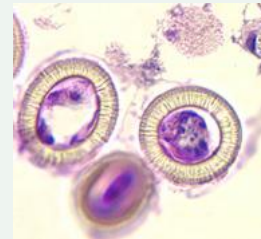
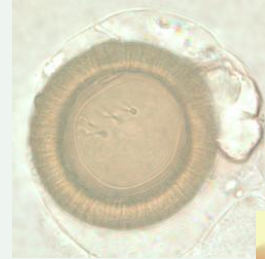
HP: Sapi (*Bos taurus*)

Taeniasis usus (beef tapeworm)

Taenia solium

HP: Babi (*Sus scrofa*)

Taeniasis usus + Cysticercosis



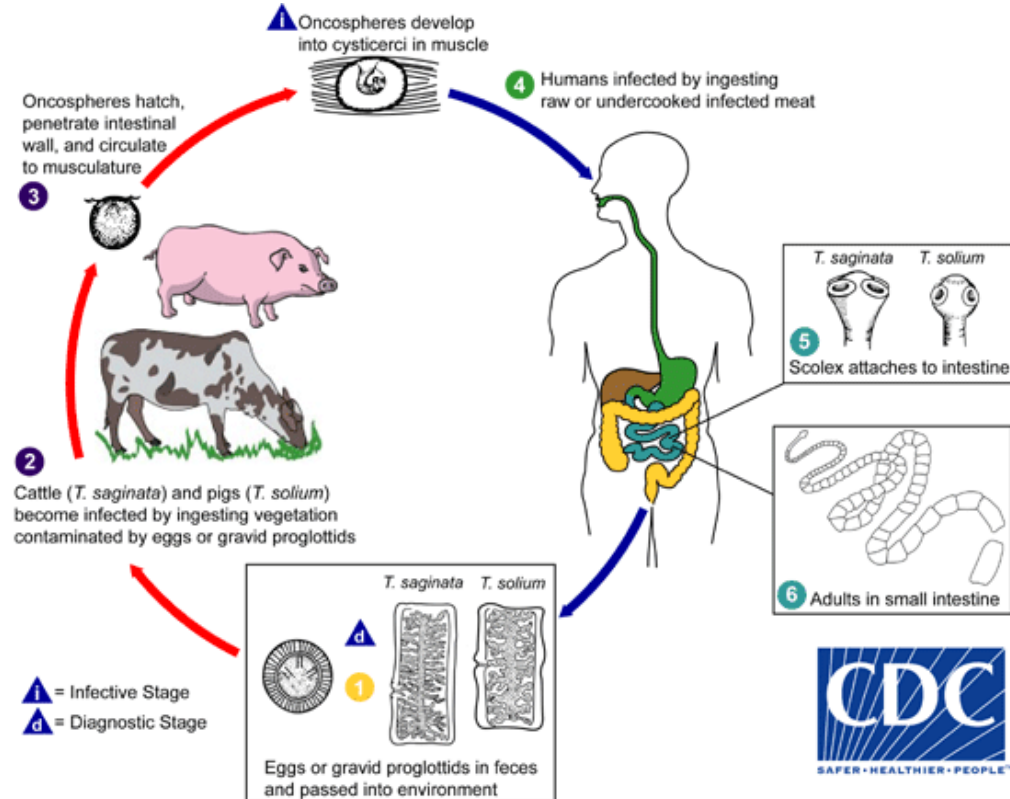
- **T. saginata** → dari sapi, lebih ringan
- **T. solium** → dari babi, lebih berbahaya (bisa ke otak)

Klasifikasi Cestoda Penyebab Penyakit pada Manusia

Sub-Bab 1 – Taksonomi & Pengelompokan

Siklus hidup *Taenia saginata* dan *T. solium*

- **Telur keluar bersama feses manusia**
→ Lingkungan (tanah/rumput) jadi terkontaminasi.
- **Sapi & babi makan makanan yang terkontaminasi**
→ Telur masuk ke tubuh hewan.
- **Telur menetas di usus hewan**
→ Larva masuk ke otot dan menjadi kista (cysticercus).
- **Manusia makan daging yang kurang matang**
→ Larva masuk ke tubuh manusia.
- **Larva menempel di usus manusia**
→ Tumbuh jadi cacing dewasa.
- **Cacing dewasa menghasilkan telur lagi**
→ Keluar lewat feses → siklus berulang.



Klasifikasi Cestoda Penyebab Penyakit pada Manusia

Sub-Bab 1 – Taksonomi & Pengelompokan

Kingdom: Animalia → Phylum: Platyhelminthes → Class: Cestoda (Cestoidea) → Order: Cyclophyllidea / Pseudophyllidea

Cestoda USUS (Intestinal Cestodes)

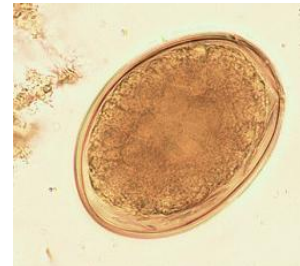
Hymenolepis nana

HP: Tidak ada HP perantara wajib *Hymenolepiasis (dwarf tapeworm)*



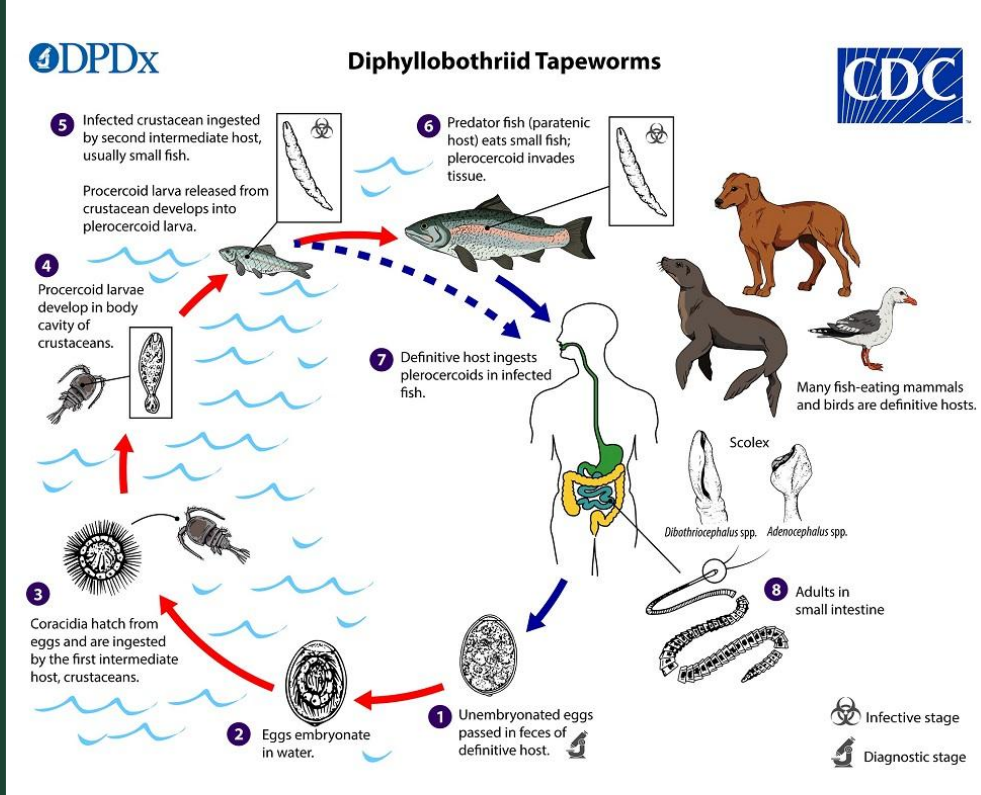
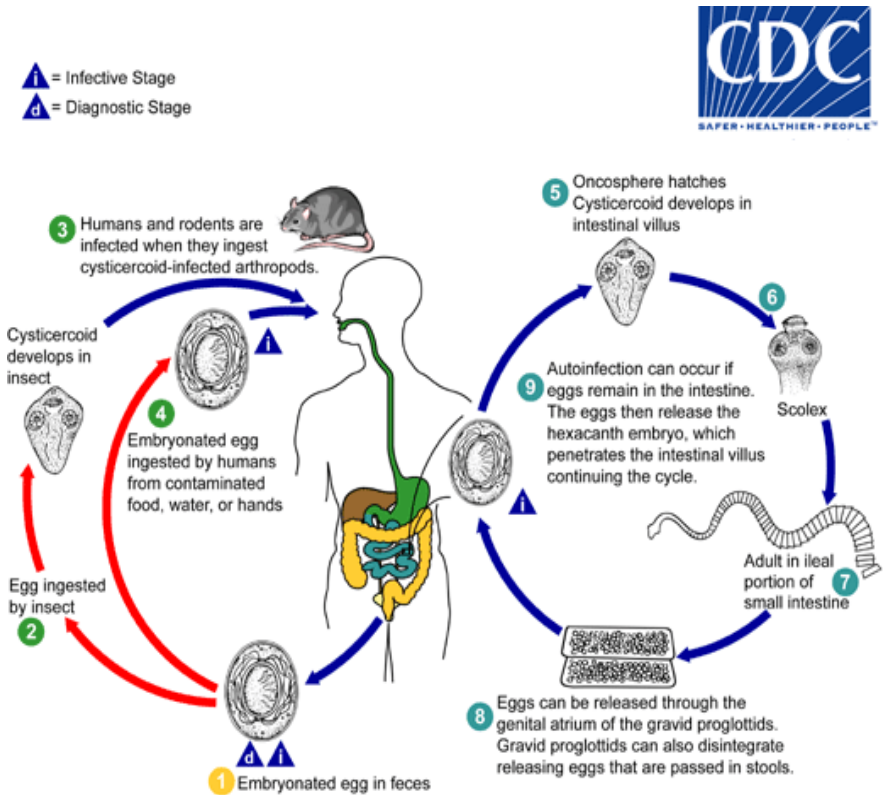
Diphyllobothrium latum

HP: Kopepoda + ikan air tawar *Diphyllobothriasis (fish tapeworm)*



Klasifikasi Cestoda Penyebab Penyakit pada Manusia

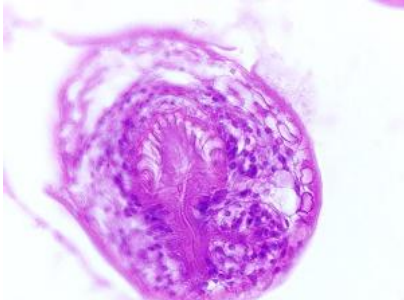
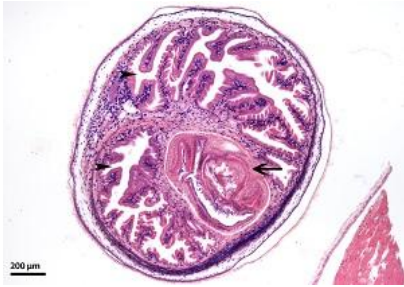
Siklus hidup Hymenolepis nana dan Diphyllbothrium latum



Klasifikasi Cestoda Penyebab Penyakit pada Manusia

Sub-Bab 1 – Taksonomi & Pengelompokan

Kingdom: Animalia → Phylum: Platyhelminthes → Class: Cestoda (Cestoidea) → Order: Cyclophyllidea / Pseudophyllidea



Cestoda JARINGAN (Tissue Cestodes)

Taenia solium (larva)

HP: Manusia jadi HP perantara

Cysticercosis / Neurocysticercosis

Echinococcus granulosus

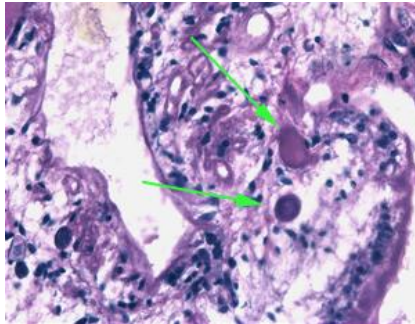
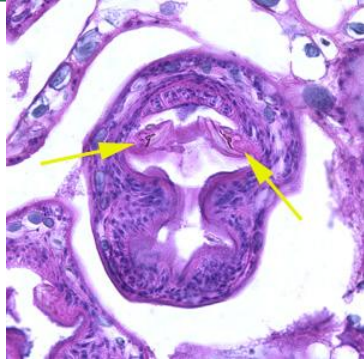
HP: Anjing (HP definitif), domba

Echinococcosis / Kista Hidatid

Klasifikasi Cestoda Penyebab Penyakit pada Manusia

Sub-Bab 1 – Taksonomi & Pengelompokan

Kingdom: Animalia → Phylum: Platyhelminthes → Class: Cestoda (Cestoidea) → Order: Cyclophyllidea / Pseudophyllidea



Cestoda JARINGAN (Tissue Cestodes)

Echinococcus multilocularis

HP: Rubah, tikus padang

Alveolar Echinococcosis

Sparganosis (Spirometra sp.)

HP: Kodok, ular (HP ke-2)

Sparganosis subkutan/visceral

SUB-BAB

2

Cestoda Usus

T. saginata • *T. solium* • *H. nana* • *D. latum*

Taenia saginata dan Taenia solium

Sub-Bab 2 – Morfologi & Siklus Hidup

Taenia saginata (Beef Tapeworm)

Panjang cacing:	4–12 meter (hingga 25 m)
Skoleks:	4 sucker, TANPA rostellum / kait → pembeda utama
Proglotid gravid:	Uterus bercabang lateral 15–30 cabang/sisi
Hospes perantara:	Sapi (<i>Bos taurus</i>) → sistiserkus dalam otot
Telur:	Bulat, 30–40 μm , dinding bergaris radier (embryophore)
Penyakit:	Taeniasis usus, tanpa cysticercosis pada manusia

Taenia solium (Pork Tapeworm)

Panjang cacing:	2–7 meter
Skoleks:	4 sucker + ROSTELLUM berpengait (2 baris kait) → khas!
Proglotid gravid:	Uterus bercabang lateral 7–13 cabang/sisi
Hospes perantara:	Babi (<i>Sus scrofa</i>) + MANUSIA dapat jadi HP perantara
Telur:	Mirip <i>T. saginata</i> , tidak dapat dibedakan secara morfologi
Penyakit:	Taeniasis + CYSTICERCOSIS (sistiserkosis) termasuk otak

Telur *T. saginata* & *T. solium* TIDAK DAPAT DIBEDAKAN secara mikroskopis — identifikasi spesies berdasarkan morfologi proglotid

Hymenolepis nana dan Diphyllbothrium latum

Sub-Bab 2 – Cestoda Usus Lainnya

Hymenolepis nana (Dwarf Tapeworm)

Panjang:	1–4 cm (terkecil yang menginfeksi manusia!)
Skoleks:	4 sucker + rostellum berpengait 1 baris
Siklus hidup:	LANGSUNG (autoinfeksi) + melalui kutu biji-bijian (hospes perantara)
Hospes:	Manusia, tikus. Tidak ada HP perantara wajib
Telur:	30–47 μm , oval, dinding tipis 2 lapis, filamen polar pada membrane dalam
Penyakit:	Hymenolepiasis: diare, nyeri abdomen, terutama anak-anak

Diphyllbothrium latum (Fish Tapeworm)

Panjang:	3–10 meter (hingga 25 m), bisa ribuan proglotid
Skoleks (scolex):	Spatula, 2 bothria (celah penempel), TANPA sucker/kait
Siklus hidup:	Telur \rightarrow coracidium \rightarrow kopepoda (HP1) \rightarrow ikan (HP2) \rightarrow manusia
Hospes perantara:	Kopepoda + ikan air tawar (salmon, pike, perch)
Telur:	58–76 μm , oval, operculum di salah satu ujung (pseudophyllidea)
Penyakit:	Diphyllbothriasis: anemia B12 (komplikasi utama)

Kunci: *D. latum* satu-satunya cestoda dengan telur beroperculum. *H. nana* satu-satunya cestoda yang bisa autoinfeksi.

SUB-BAB

3

Cestoda Jaringan

Cysticercosis • Echinococcosis / Kista Hidatid

Cysticercosis – Taenia solium (Larva/Sistiserkus)

Sub-Bab 3 – Cestoda Jaringan

Cysticercosis terjadi ketika MANUSIA menjadi hospes perantara *T. solium* dengan menelan telur (bukan kista) melalui makanan/minuman terkontaminasi atau autoinfeksi. Larva (sistiserkus) berkembang di otak, otot, mata, dan organ lain.

Neurocysticercosis (NCC)

Sistiserkus di jaringan otak/SSP — penyebab utama epilepsi pada dewasa di negara berkembang. Mortalitas tinggi tanpa pengobatan.

Ocular Cysticercosis

Sistiserkus di vitreous/retina menyebabkan gangguan penglihatan, floaters, bahkan kebutaan. Diagnosis: oftalmoskopi.

Muscular Cysticercosis

Nodul teraba di otot, sering asimtomatis. Dapat mengalami kalsifikasi pada CT-scan.

Patogenesis

Telur menetas → onkosfer menembus dinding usus → aliran darah/limfe → sistiserkus (10 mm bladder worm) di jaringan.

Diagnosis: CT/MRI

CT-scan: lesi hipodense ± ring enhancement. MRI lebih sensitif untuk NCC aktif vs kalsifikasi.

Diagnosis: Serologi

EITB (Enzyme-linked Immunoelctrotransfer Blot) — gold standard. ELISA untuk skrining. Sensitivitas >95% pada NCC multipel.

Echinococcus granulosus – Kista Hidatid (Hydatid Cyst)

Sub-Bab 3 – Cestoda Jaringan

Echinococcosis/Kista Hidatid: penyakit zoonosis akibat larva *E. granulosus* pada hati (65–70%), paru (25%), dan organ lain. Cacing dewasa hanya 3–6 mm di usus anjing (HP definitif). Manusia & domba adalah hospes perantara.

Struktur Kista Hidatid

- **Pericyst:**
Lapisan terluar (jar. fibrosa hospes)
- **Ectocyst:**
Lapisan tengah, avaskular, seperti albumin
- **Endocyst:**
Lapisan germinal → protoskoleks & daughter cysts
- **Cairan hidatid:**
Jernih hipertonik, Cairan di dalam kista
- **Protoskoleks:**
Calon kepala cacing . Mengambang bebas (hydatid sand)

USG Abdomen

Metode pilihan pertama. Klasifikasi WHO CE1–CE5 berdasarkan aktivitas kista. Sensitivitas 90–95%.

CT-Scan / MRI

Untuk kista multipel, lokasi sulit, komplikasi. Dapat memperlihatkan daughter cysts (endokista).

Serologi (ELISA/IHA)

IHA & ELISA sebagai skrining. EITB untuk konfirmasi. Positif pada >85% kista hati aktif.

KONTRAINDIKASI FNA

Aspirasi perkutan risiko anafilaksis & penyebaran protoskoleks! Lakukan hanya dengan perlindungan (PAIR technique).

SUB-BAB

4

Spesimen Pemeriksaan Cestoda

Feses • Jaringan • Cairan • Serologi

Spesimen dan Prosedur Pengambilan Sampel

Sub-Bab 4 – Jenis & Penanganan Spesimen

Feses (Feces)

- Volume: 5–10 g feces segar
- Wadah: pot plastik bermulut lebar, bersih (tidak steril)
- Stabilisasi: periksa ≤ 1 jam, atau tambahkan formalin 10% (1:3)
- Hindari kontaminasi urin, air, atau bahan lain
- Kumpulkan 3 spesimen berturutan untuk sensitivitas optimal
- Sering mengandung proglotid yang terlepas dari strobila

Darah / Serum

- Untuk pemeriksaan serologi (ELISA, EITB, IHA)
- Volume: 3–5 mL darah vena, tabung tanpa antikoagulan
- Sentrifugasi 3000 rpm/10 menit → ambil serum
- Simpan -20°C jika tidak langsung diperiksa
- Interpretasi serologi harus dikonfirmasi dengan imaging
- Penting: serum negatif tidak menyingkirkan diagnosis

Jaringan & Biopsi

- Biopsi nodular (SC/otot): kirim segar dalam saline 0.9% atau formalin 10%
- Cairan kista hidatid: PAIR technique – aspirasi di bawah panduan USG
- Volume cairan: minimal 10 mL untuk menemukan protoskoleks (hydatid sand)
- Histopatologi: jaringan diproses parafin, potong 4 μm , pewarnaan H&E
- Imprint smear: sentuh spesimen segar pada kaca objek → Giemsa/H&E

Anal Swab / Scotch Tape Test

- Untuk deteksi telur perianal (terutama Taenia sp.)
- Tempelkan selotip bening pada daerah perianal pagi hari sebelum mandi
- Tempelkan pada kaca objek → periksa di bawah mikroskop
- Efektif untuk Enterobius (cacing kremi) — terbatas untuk Taenia
- Sensitivitas lebih rendah dibanding pemeriksaan feces langsung

SUB-BAB

5

Metode Diagnosis Laboratorium

Mikroskopis • Konsentrasi • Immunodiagnosis • Histopatologi

Pemeriksaan Feses: Langsung & Teknik Konsentrasi

Sub-Bab 5 – Metode Diagnosis Laboratorium

Pemeriksaan Langsung (Direct Wet Mount)

- 1 Ambil sampel feses seukuran biji kedelai (± 2 mg) dengan lidi aplikator
- 2 Buat suspensi pada kaca objek dengan 1–2 tetes NaCl 0.9% (saline)
- 3 Aduk rata, ratakan tipis (tidak terlalu tebal agar tembus cahaya)
- 4 Tutup dengan kaca penutup (cover glass 22x22 mm), hindari gelembung
- 5 Periksa di bawah mikroskop: objektif 10x → identifikasi, 40x → konfirmasi morfologi
- 6 Buat preparasi kedua dengan larutan Lugol iodine untuk memvisualisasikan struktur dalam

Teknik Konsentrasi Feses

Flotasi – Formalin-Ether (MIFC)

Paling sering dipakai. Formalin 10% + eter → sentrifugasi 3 menit 2000 rpm. 4 lapisan terbentuk. Sedimen mengandung telur/kista. Sensitifitas tinggi untuk semua telur helminth.

Flotasi – Saturasi Garam (Willis)

NaCl jenuh (SG 1.2). Telur ringan mengapung di permukaan. Efektif untuk *Taenia*, *Ascaris*. Tidak untuk telur berat (operculated). Mudah & murah.

Gunakan APD lengkap: sarung tangan, masker, jas lab. Feses adalah bahan infeksius kategori B.

Pengganti ether yang lebih aman. Prosedur sama dengan MIFC, ethyl acetate mengekstrak lemak/debris. Sensitifitas setara MIFC.

Imunodiagnosis & Pemeriksaan Jaringan

Sub-Bab 5 – Metode Diagnosis Lanjutan

ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)

Skrining NCC & Echinococcosis

Deteksi antibodi IgG anti-Taenia/Echinococcus dalam serum. Sensitivitas 85–95% untuk NCC dan kista hidatid aktif. Nilai cut-off: OD sampel/OD kontrol positif ≥ 2.1 . Potensi cross-reaktivitas dengan infeksi parasit lain.

EITB (Enzyme-linked Immunoelctrotransfer Blot)

Konfirmasi NCC

Gold standard serologis untuk cysticercosis. Menggunakan 7 antigen glikoprotein spesifik *T. solium*. Spesifisitas $>99\%$, sensitivitas $>95\%$ (kista multipel). Positif jika ≥ 1 pita reaktif terdeteksi pada membran nitroselulosa.

Histopatologi (H&E)

Konfirmasi jaringan/biopsi

Biopsi jaringan diproses parafin. Potong 4 μm , pewarnaan Hematoxylin-Eosin. Tampak dinding kista, protoskoleks (jika ada), reaksi inflamasi hospes. Untuk sistiserkus: membran berlapis, sucker khas, kalsifikasi.

PCR & Biologi Molekuler

Konfirmasi spesies

PCR dengan primer spesifik (*cox1*, *nad1*) untuk identifikasi spesies *Taenia*. Membedakan *T. saginata* vs *T. solium* pada telur yang morfologinya identik. RT-PCR untuk deteksi DNA parasit dalam cairan kista. Referensi laboratorium tingkat lanjut.

SUB-BAB

6

Identifikasi Morfologi

Telur • Proglotid • Skoleks • Kista

Morfologi & Perbandingan Telur Cestoda

Sub-Bab 6 – Identifikasi Mikroskopis Telur

Spesies	Ukuran (μm)	Bentuk	Dinding	Ciri Khas	Pemeriksaan
<i>Taenia saginata</i>	30–40 μm	Bulat / sedikit oval	Tebal, bergaris radier (embryophore)	Onkosfer dengan 6 kait. Tidak dapat dibedakan dari <i>T. solium</i>	Feses, konsentrasi
<i>Taenia solium</i>	30–40 μm	Bulat	Tebal, bergaris radier	Identik dengan <i>T. saginata</i> — identifikasi perlu proglotid/PCR	Feses, konsentrasi
<i>Hymenolepis nana</i>	30–47 μm	Oval/bulat	2 lapis, tipis, hialin	Filamen polar pada membran dalam (kutub ke kutub). Khas!	Feses langsung
<i>D. latum</i>	58–76 μm	Oval	Halus, kecoklatan	Operculum di satu ujung, knob kecil di ujung berlawanan	Feses langsung
<i>Echinococcus</i>	Protoskoleks	Bulat 100–150 μm	—	Tidak ada telur di feses manusia. Temukan protoskoleks dalam cairan kista	Cairan kista (FNA/PAIR)

Sumber: Garcia LS (2016) *Practical Guide to Diagnostic Parasitology*; WHO (2019) *Basic Laboratory Methods in Medical Parasitology*

Morfologi Proglotid dan Skoleks Cestoda

Sub-Bab 6 – Identifikasi Kunci Spesies

Proglotid Gravid – Pembeda Utama *Taenia saginata* vs *Taenia solium*

	Cabang uterus:	Genital pore:	Ukuran:	Catatan:
<i>T. saginata</i>	15–30 cabang/sisi (banyak, tipis, rapat)	Lateral – irregularly alternating	16×5 mm	Dapat bergerak aktif di feses
<i>T. solium</i>	7–13 cabang/sisi (sedikit, tebal, jarang)	Lateral – irregularly alternating	12×6 mm	Proglotid tidak dapat bergerak

Morfologi Skoleks – Penentu Spesies

<i>T. saginata</i> 4 sucker, TANPA rostellum, TANPA kait Sucker only	<i>T. solium</i> 4 sucker + rostellum + 2 baris kait (26–28 kait) Armed (bersenjata)	<i>H. nana</i> 4 sucker + rostellum + 1 baris kait Armed, kecil	<i>D. latum</i> 2 bothria (alur memanjang), TANPA sucker/kait Bothriate
--	--	---	---

SUB-BAB

7

Interpretasi & Pelaporan

Kriteria Positif • Laporan Hasil • Tindak Lanjut Klinis

Interpretasi Hasil dan Pelaporan Diagnosis Cestoda

Sub-Bab 7 – Kriteria & Format Pelaporan

KRITERIA HASIL POSITIF (Ditemukan Infeksi Cestoda)

Positif Definitif

- Ditemukan telur cestoda spesifik dalam preparasi feses (identifikasi spesies berdasarkan morfologi)
- Ditemukan proglotid gravid dengan hitungan cabang uterus khas
- Ditemukan protoskoleks dalam cairan kista (hydatid sand)
- Histopatologi menunjukkan struktur kista dengan skoleks atau lapisan kista khas

Positif Presumptif

- Ditemukan telur *Taenia* sp. (tidak dapat membedakan *saginata*/*solium* secara mikroskopis)
- Serologi ELISA positif tanpa konfirmasi imaging atau EITB
- Temuan kista pada USG/CT tanpa konfirmasi laboratorium spesifik

Negatif / Tidak Teridentifikasi

- Tidak ditemukan telur, proglotid, atau kista pada 3× pemeriksaan berturutan
- Serologi negatif tidak menyingkirkan infeksi (kista degeneratif, imunokompromais)
- Laporkan: 'Tidak ditemukan telur/proglotid cestoda pada pemeriksaan ini'

Format laporan wajib: Nama pasien | Tanggal | Jenis spesimen | Metode | Hasil | Interpretasi klinis | Paraf dan nama ATLM

Praktikum Diagnosis Cestoda – SOP & Keselamatan Kerja

Sub-Bab Praktikum – K3 & Prosedur Standar

Praktikum ini menerapkan standar WHO Laboratory Biosafety Manual (2020) – spesimen feses termasuk Risk Group 2.

Alat Pelindung Diri (APD)

- Sarung tangan lateks/nitril (wajib untuk semua prosedur)
- Jas laboratorium lengan panjang, ditutup di laboratorium
- Masker bedah (untuk penanganan feses segar)
- Kacamata pelindung jika risiko aerosol
- Cuci tangan sebelum & sesudah menggunakan APD

Pembuangan Limbah

- Feses: kantong biohazard merah → autoklaf 121°C/15 menit
- Kaca objek bekas: rendam Na-hipoklorit 0.5%/30 menit → buang biohazard
- Tidak membuang feses ke saluran air tanpa dekontaminasi
- Insiden tumpahan: isolasi area, desinfeksi klorin 1%
- Laporkan insiden ke koordinator K3 laboratorium

SOP Pemeriksaan Feses

- Verifikasi identitas sampel (nama, tanggal, nomor)
- Catat konsistensi, warna, bau feses sebelum prosedur
- Buat 2 preparasi: NaCl 0.9% + Lugol iodine
- Periksa sistematis: objektif 10× seluruh lapang, 40× konfirmasi
- Hitung dan dokumentasikan jumlah telur per lapang pandang

Dokumentasi & Kontrol Kualitas

- Gunakan logbook/formulir standar untuk setiap sampel
- Catat nomor mikroskop, objektif, tanggal kalibrasi
- Sertakan kontrol positif (koleksi slide referensi) di setiap sesi
- Foto dokumentasi morfologi khas jika tersedia kamera mikro
- Validasi hasil oleh supervisor sebelum diserahkan ke klinisi

Ringkasan Siklus Hidup Cestoda Utama

Referensi Visual – Panduan Identifikasi Cepat

T. saginata

- Manusia makan daging sapi mentah/kurang matang
- Sistiserkus (*Cysticercus bovis*) berkembang di usus halus
- Cacing dewasa tumbuh dalam usus manusia (4–12 m)
- Proglotid gravid keluar bersama feses aktif
- Sapi menelan telur di padang rumput → sistiserkus di otot

D. latum

- Telur beroperculum masuk air → coracidium menetas
- Kopepoda menelan coracidium → proceroid (HP1)
- Ikan menelan kopepoda → plerocercoid di daging ikan (HP2)
- Manusia makan ikan mentah/kurang matang → dewasa di usus
- Komplikasi: anemia vitamin B12 (kompetisi absorpsi)

T. solium

- Manusia makan daging babi mentah → Taeniasis (HP definitif)
- ATAU menelan telur → Cysticercosis (HP perantara)
- Sistiserkus di otak = Neurocysticercosis (NCC)
- Babi menelan telur dari feses manusia → sistiserkus
- Daur autoinfeksi melalui tangan terkontaminasi!

E. granulosus

- Anjing (HP definitif): cacing dewasa di usus tipis
- Telur dikeluarkan bersama feses anjing
- Manusia/domba menelan telur → onkosfer menembus usus
- Kista hidatid tumbuh di hati/paru (bertahun-tahun)
- Komplikasi: ruptur kista → anafilaksis, penyebaran

Referensi Pustaka Utama

Sumber Ilmiah – Buku Teks & Jurnal Terbaru

Buku Teks

- Garcia LS. (2016). *Practical Guide to Diagnostic Parasitology*, 3rd ed. ASM Press.
- Bogitsh BJ, Carter CE, Oeltmann TN. (2019). *Human Parasitology*, 5th ed. Academic Press.
- Murray PR, Rosenthal KS, Pfaller MA. (2021). *Medical Microbiology*, 9th ed. Elsevier.
- WHO. (2019). *Basic Laboratory Methods in Medical Parasitology*. WHO Press, Geneva.

Standar & Pedoman

- WHO. (2020). *Laboratory Biosafety Manual*, 4th ed. World Health Organization.
- CLSI M28-A2. (2018). *Procedures for the Recovery and Identification of Parasites from Intestinal Tract*.
- Kemenkes RI. (2018). *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Parasitosis Helminthiasis*.
- PERMENKES No.43/2019 tentang *Penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang Baik*.

Jurnal Terbaru

- Bhatt M et al. (2023). *Neurocysticercosis: A Comprehensive Review*. *Neurol India*, 71(1):1-15.
- Ito A et al. (2022). *Echinococcosis: A Global Challenge*. *PLoS Negl Trop Dis*, 16(3):e0010207.
- Mwanjali G et al. (2022). *Taenia solium Cysticercosis: An Update on Epidemiology*. *Lancet ID*.
- Craig CF, Diamond HJ. (2021). *Cestode Infections: Diagnosis and Management*. *Clin Lab Med*.

Rangkuman Capaian Pembelajaran Cestoda

- Cestoda dibagi 2 kelompok klinis: USUS (T.saginata, T.solium, H.nana, D.latum) dan JARINGAN (Cysticercosis, Echinococcosis)
- T. saginata ≠ rostellum/kait; T. solium = rostellum + kait — pembeda kunci pada skoleks & jumlah cabang proglotid
- Telur T. saginata & T. solium IDENTIK mikroskopis — identifikasi spesies perlu proglotid gravid atau PCR molekuler
- H. nana: satu-satunya autoinfeksi. D. latum: satu-satunya telur beroperculum pada cestoda usus manusia
- Diagnosis: feses langsung + konsentrasi (MIFC) untuk usus; USG/CT + EITB/ELISA untuk jaringan (NCC, Hidatid)
- Praktikum: APD wajib, SOP baku, limbah biohazard dekontaminasi, dokumentasi & validasi hasil oleh ATLM bersertifikasi

Sub-CMK Terpenuhi: Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan, dan melakukan diagnosis laboratorium infeksi cestoda sesuai standar.

Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis
STIKes Prima Indonesia • Mata Kuliah Parasitologi II • 2025/2026