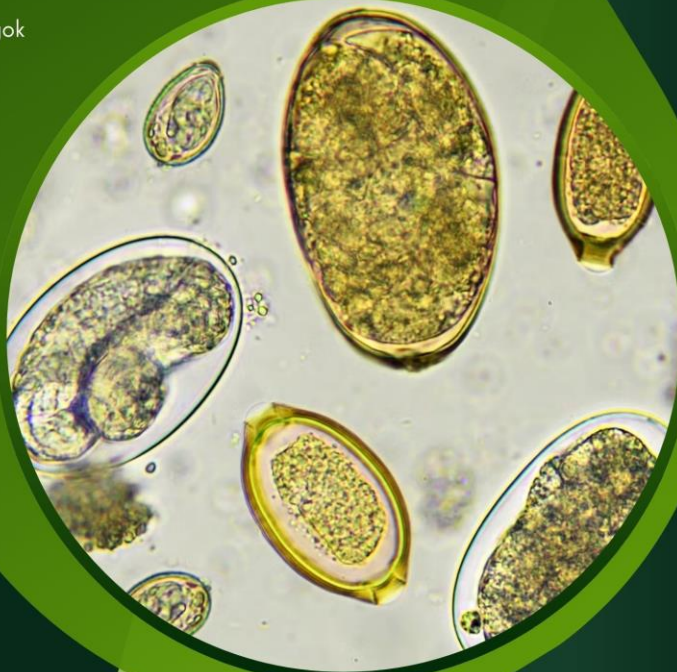


BUKU AJAR

PARASITOLOGI DAN MIKOLOGI

Penulis :

- Sri Tati Rukiyani
- Navira Septiana Ulfa
- Benaya Yamin Onesiforus
- Aprilia Rakhmawati
- Nora Harminarti
- Anik Nuryati
- Ismalia Husna
- Lisa Hidayati
- Khairul Bariyah
- Herry Hermansyah
- Adipura Atmadja Egok
- Anggi Ardilla
- Nindy Tanaya
- Nur Fara Lusti
- Rahmayani



Editor :

JUMRIAH NUR

BUKU AJAR
PARASITOLOGI DAN MIKOLOGI

Penulis:

**Sri Tati Rukiyani; Navira Septiana Ulfa; Benaya
Yamin Onesiforus; Aprilia Rakhmawati; Nora
Harminarti; Anik Nuryati; Ismalia Husna; Lisa
Hidayati; Khairul Bariyah; Herry Hermansyah;
Adipura Atmadja Egok; Anggi Ardilla; Nindy Tanaya;
Nur Fara Lusti; Rahmayani**

Editor:

Jumriah Nur



PT. Mustika Sri Rosadi

BUKU AJAR PARASITOLOGI DAN MIKOLOGI

Penulis:

Sri Tati Rukiyani; Navira Septiana Ulfa; Benaya Yamin Onesiforus; Aprilia Rakhmawati; Nora Harminarti; Anik Nuryati; Ismalia Husna; Lisa Hidayati; Khairul Bariyah; Herry Hermansyah; Adipura Atmadja Egok; Anggi Ardilla; Nindy Tanaya; Nur Fara Lusti; Rahmayani

Editor: Jumriah Nur

Layout: Tim PT. Mustika Sri Rosadi

Desain Sampul: Hapsah Meta

ISBN: 978-634-7535-24-5 (PDF)

Cetakan Pertama: 11 Desember 2025

Hak Cipta 2025

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Diterbitkan oleh Penerbit PT Mustika Sri Rosadi

Alamat Penerbit: Citra Indah City, Bukit Heliconia AG 23/32, Kecamatan Jonggol, Kab. Bogor.

Email: mars.mustikasrirosadi@gmail.com

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan kemudahannya sehingga **Buku Ajar Parasitologi dan Mikologi** ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku ajar ini disusun sebagai sumber belajar yang komprehensif dan aplikatif bagi mahasiswa, tenaga kesehatan, serta pembaca yang membutuhkan pemahaman mendalam mengenai parasit dan jamur penyebab penyakit pada manusia.

Perkembangan ilmu parasitologi dan mikologi medis terus mengalami kemajuan seiring peningkatan kasus penyakit infeksi, perubahan pola epidemiologi, serta munculnya spesies parasit dan jamur yang resisten terhadap terapi. Oleh karena itu, penyusunan buku ajar ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas dan terstruktur mengenai aspek biologi, hingga patogenesis, diagnosis.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, masukan, dan bantuan dalam penyusunan buku ajar ini. Akhir kata, kami menyadari bahwa buku ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang konstruktif sangat kami harapkan untuk penyempurnaan pada edisi berikutnya.

Bogor, 11 Desember 2025
Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB 1. KONSEP DASAR PARASITOLOGI DAN	
MIKOLOGI- Sri Tati Rukiyani.....	1
A. Pengantar.....	1
B. Pengertian dan Ruang Lingkup Parasitologi	2
C. Jenis dan Hubungan Parasit dengan Inang ..	4
D. Pengertian dan Ruang Lingkup Mikologi	7
E. Peranan Parasitologi dan Mikologi dalam	
Kesehatan.....	10
F. Terminologi Dasar	13
G. Latihan Soal	16
BAB 2. KLASIFIKASI DAN MORFOLOGI PARASIT-	
Navira Septiana Ulfa	19
A. Protozoa	19
B. Helminth	43
C. Arthropoda	87
D. Latihan Soal	110
BAB 3. PATOGENESIS DAN MEKANISME INFEKSI	
PARASIT- Benaya Yamin Onesiforus.....	113
A. Mekanisme Patogenesis Parasit pada	
Manusia.....	113
B. Interaksi Parasit dengan Host	115
C. Mekanisme Immunologis Tubuh Terhadap	
Infeksi Parasit.....	116
D. Faktor Virulensi Parasit	123
E. Latihan Soal	124
BAB 4. PROTOZOA USUS- Aprilia Rakhmawati	129

A. Pendahuluan	129
B. Klasifikasi dan Morfologi.....	130
C. Protozoa Patogen Pada Usus Manusia	132
D. Mekanisme Patogenesis dan Manifestasi Klinis	136
E. Diagnosis Laboratorium.....	138
F. Pencegahan dan Pengendalian.....	141
G. Kesimpulan.....	143
H. Latihan Soal	144
BAB 5. PROTOZOA DARAH DAN JARINGAN- Nora Harminarti.....	149
A. Pendahuluan	149
B. Taksonomi dan Klasifikasi.....	150
C. Biologi dan Siklus Hidup.....	152
D. Interaksi Inang-Parasit dan Patogenesis....	155
E. Manifestasi Klinis.....	157
F. Protozoa Jaringan	162
G. Diagnosis Laboratorium.....	166
H. Latihan Soal	171
BAB 6. HELMINT USUS- Anik Nuryati	174
A. Pendahuluan	174
B. Cacing Gelang, Atau Nematoda Usus	175
C. Cestoda Usus (Cacing Pita).....	187
D. Teknik Identifikasi Telur dan Larva dalam Sampel Klinis.....	192
E. Kesimpulan.....	198
F. Latihan Soal	199
BAB 7. HELMINTH JARINGAN DAN DARAH- Ismalia Husna.....	203
A. Pendahuluan	203
B. Filariasis.....	204
C. Schistosomiasis.....	211

D. Latihan Soal	218
BAB 8. ARTHROPODA SEBAGAI PARASIT DAN VEKTOR PENYAKIT- Lisa Hidayati	223
A. Pendahuluan	223
B. Arthropoda Sebagai Parasit.....	224
C. Arthropoda Sebagai Vektor Penyakit	226
D. Latihan Soal	234
BAB 9. KONSEP DASAR MIKOLOGI MEDIS- Khairul Bariyah.....	237
A. Mikologi.....	237
B. Klasifikasi Jamur.....	240
C. Struktur Sel Jamur.....	244
D. Cara Reproduksi	247
E. Faktor yang memengaruhi pertumbuhan jamur patogen.....	249
F. Latihan Soal	255
BAB 10. MIKOSIS SUPERFISIAL DAN KUTANEOUS- Herry Hermansyah.....	259
A. Pendahuluan	259
B. Jamur Dermatophyta.....	260
C. Jamur Non-Dermatofita (Ndm)Penyebab Infeksi Kulit, Rambut, Dan Kuku.....	270
D. Diagnosis Laboratorium	281
E. Latihan Soal	283
BAB 11. MIKOSIS SUBKUTAN- Adipura Atmadja Egok	289
A. Pendahuluan	289
B. Sporotrikosis	292
C. Kromoblastomikosis	305
D. Maduromikosis (Misetoma).....	314
E. Latihan Soal	324
BAB 12. MIKOSIS SISTEMIK- Anggi Ardilla	329

A. Pendahuluan	329
B. Jamur Penyebab Infeksi Mikosis Sistemik.....	330
C. Penyakit Mikosis Sistemik yang Menyerang Tubuh Manusia	338
D. Latihan Soal	357
BAB 13. MIKOSIS OPORTUNISTIK- Nindy Tanaya	361
A. Pendahuluan	361
B. <i>Aspergillus</i>	364
C. <i>Cryptococcus</i>	367
D. <i>Mucor</i>	369
E. Latihan Soal	373
BAB 14. TEKNIK PEMERIKSAAN LABORATORIUM PARASITOLOGI DAN MIKOLOGI- Nur Fara Lusti.....	376
A. Pendahuluan	376
B. Pemeriksaan Makroskopik.....	376
C. Pemeriksaan Mikroskopik.....	377
D. Pemeriksaan Kultur.....	378
E. Metode Pewarnaan Pemeriksaan	380
F. Pemeriksaan Serologi	381
G. Pemeriksaan Molekuler	382
H. Latihan Soal	384
BAB 15. PENCEGAHAN, PENGENDALIAN DAN TERAPI INFeksi PARASIT DAN JAMUR- Rahmayani	387
A. Pendahuluan	387
B. Prinsip Terapi Anti Parasit dan Anti Jamur	389
C. Strategi Pencegahan Infeksi Parasit dan Jamur Berbasis Masyarakat.....	390
D. Strategi Pencegahan Infeksi Parasit dan Jamur Berbasis Laboratorium.....	392

E. Pengendalian Infeksi Parasit dan Jamur ..	393
F. Latihan Soal	395
DAFTAR PUSTAKA	399
BIOGRAFI PENULIS	448
LAMPIRAN	466
SINOPSIS	470

BAB 1. KONSEP DASAR PARASITOLOGI DAN MIKOLOGI

Oleh : Sri Tati Rukiyani

A. Pendahuluan

Parasitologi dan mikologi merupakan dua cabang ilmu dalam bidang biologi medis yang mempelajari makhluk hidup berukuran mikroskopis maupun makroskopis yang dapat berperan sebagai penyebab penyakit pada manusia. Keduanya menjadi bagian penting dalam ilmu kedokteran dan teknologi laboratorium medis karena berhubungan langsung dengan proses diagnosis, pencegahan, dan pengendalian penyakit infeksi.

Parasitologi berfokus pada kajian tentang organisme parasit yakni makhluk hidup yang bergantung pada organisme lain (inang) untuk memperoleh nutrisi dan tempat hidup. Hubungan ini sering kali menimbulkan efek merugikan bagi inang, baik berupa gangguan fungsi organ, kerusakan jaringan, maupun respon imun yang berlebihan. Kajian parasitologi meliputi berbagai jenis parasit seperti protozoa, helminth (cacing), dan arthropoda yang dapat hidup di dalam atau di permukaan tubuh manusia (Franco *et al.*, 2018).

Sementara itu, mikologi adalah ilmu yang mempelajari jamur (*fungi*), termasuk struktur, fisiologi, dan peranannya dalam kehidupan. Dalam konteks medis, mikologi menyoroti jamur-jamur patogen yang mampu menyebabkan infeksi pada manusia, baik pada kulit,

kuku, maupun organ dalam. Beberapa di antaranya bahkan bersifat oportunistik, menyerang individu dengan sistem imun lemah (Vahedi-Shahandashti & Lass-Flörl, 2020).

Kedua bidang ini memiliki keterkaitan erat karena parasit dan jamur sama-sama berperan sebagai agen penyebab infeksi (*infectious agents*) yang masih menjadi masalah kesehatan global, terutama di wilayah tropis seperti Indonesia. Perkembangan ilmu parasitologi dan mikologi tidak hanya mendukung aspek klinis dalam diagnosis laboratorium, tetapi juga membantu memahami mekanisme penularan penyakit serta upaya pencegahan berbasis biologi dan lingkungan (Mahmud *et al.*, 2017).

B. Pengertian dan Ruang Lingkup Parasitologi

Parasitologi merupakan cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang parasit, inang, serta interaksi di antara keduanya. Secara etimologis, kata *parasit* berasal dari bahasa Yunani, *parasitos*, yang berarti “penumpang makan”, yaitu organisme yang hidup bergantung pada organisme lain untuk memperoleh nutrisi dan tempat hidupnya. Parasit dapat hidup di luar maupun di dalam tubuh inang, dan sebagian besar hubungan tersebut bersifat merugikan bagi inang (FKUI, 2019).

Dalam konteks kesehatan manusia, parasitologi medis berfokus pada studi tentang parasit yang menyebabkan penyakit pada manusia, baik secara langsung melalui infeksi maupun secara tidak langsung melalui vektor. Pemahaman terhadap morfologi, siklus hidup, serta cara

penularan parasit menjadi dasar penting dalam upaya diagnosis, pencegahan, dan pengendalian penyakit parasitik (Adrianto, 2020).

Ruang lingkup parasitologi mencakup beberapa aspek utama, antara lain:

1. Morfologi dan klasifikasi parasit, yaitu pengelompokan berdasarkan ciri-ciri bentuk, struktur tubuh, dan cara hidupnya.
2. Siklus hidup parasit, yang menggambarkan tahapan perkembangan parasit dari satu inang ke inang lain atau di lingkungan.
3. Hubungan parasit dan inang, termasuk mekanisme parasit dalam memanfaatkan inang serta respon imun yang ditimbulkan.
4. Epidemiologi dan distribusi penyakit parasitik, mencakup pola penyebaran dan faktor lingkungan yang memengaruhi prevalensi infeksi.
5. Pencegahan dan pengendalian infeksi, baik melalui edukasi, perbaikan sanitasi, maupun intervensi medis (FKUI, 2019).

Secara umum, parasit dapat dibedakan menjadi tiga kelompok besar berdasarkan karakteristik biologisnya, yaitu:

1. **Protozoa**, merupakan parasit bersel satu yang hidup bebas atau di dalam tubuh inang. Contohnya *Entamoeba histolytica* (penyebab amebiasis) dan *Plasmodium sp.* (penyebab malaria) (Cox, 2002).

2. **Helminthes (cacing parasit)**, yaitu organisme multiseluler berbentuk cacing yang hidup di saluran pencernaan, jaringan, atau organ lain manusia. Contohnya *Ascaris lumbricoides* dan *Taenia sp.* (Cox, 2002)
3. **Arthropoda**, yaitu hewan beruas yang berperan sebagai ektoparasit (misalnya kutu, tungau) atau sebagai vektor yang menularkan parasit lain, seperti nyamuk *Anopheles* yang menularkan malaria (Cox, 2002).

C. Jenis dan Hubungan Parasit dengan Inang

Hubungan antara parasit dan inang merupakan inti dari kajian parasitologi, karena dari interaksi inilah muncul berbagai bentuk adaptasi biologis dan dampak klinis terhadap kesehatan manusia. Parasit tidak dapat hidup mandiri tanpa memanfaatkan inang sebagai sumber nutrisi, tempat tinggal, atau media untuk berkembang biak. Namun, hubungan ini bersifat kompleks dan bervariasi, mulai dari yang merugikan inang hingga yang relatif tidak menimbulkan gangguan (Nuismer & Otto, 2005).

1. Jenis Parasit Berdasarkan Letak dan Ketergantungannya

Berdasarkan lokasi dan ketergantungannya terhadap inang, parasit dapat dibedakan menjadi beberapa kelompok berikut:

1) Ektoparasit

Ektoparasit adalah parasit yang hidup di permukaan tubuh inang, seperti pada kulit atau

rambut. Contohnya adalah kutu (*Pediculus humanus*) dan tungau (*Sarcoptes scabiei*). Ektoparasit umumnya menyebabkan iritasi, gatal, atau infeksi sekunder pada kulit akibat aktivitasnya (Ghifari *et al.*, 2021).

2) Endoparasit

Endoparasit hidup di dalam tubuh inang, baik di jaringan maupun organ dalam seperti usus, hati, atau darah. Contohnya *Ascaris lumbricoides* di usus halus dan *Plasmodium sp.* di sel darah merah. Parasit jenis ini sering menimbulkan gangguan sistemik dan memengaruhi fungsi fisiologis inang (Ghifari *et al.*, 2021).

3) Parasit obligat

Parasit ini sepenuhnya bergantung pada inang untuk kelangsungan hidupnya dan tidak dapat bertahan di luar tubuh inang. Contohnya *Entamoeba histolytica* yang hanya dapat berkembang di saluran pencernaan manusia.

4) Parasit fakultatif

Parasit yang pada dasarnya hidup bebas di lingkungan, namun dalam kondisi tertentu dapat bersifat parasitik. Misalnya *Naegleria fowleri*, ameba bebas yang dapat menyebabkan infeksi otak pada manusia.

5) Parasit temporer (sementara)

Jenis parasit yang hanya menempel pada inang dalam waktu singkat untuk memperoleh makanan, kemudian meninggalkannya. Contohnya nyamuk betina *Anopheles sp.* yang

hanya menghisap darah untuk proses pembentukan telur.

6) Parasit oportunistik

Parasit yang biasanya tidak menimbulkan penyakit pada individu sehat, tetapi dapat menyebabkan infeksi serius pada individu dengan sistem imun lemah, seperti penderita HIV/AIDS atau pasien pasca-transplantasi organ (Ghifari *et al.*, 2021).

2. Jenis Inang Berdasarkan Peranannya

Dalam siklus hidup parasit, terdapat berbagai jenis inang yang memiliki fungsi berbeda, yaitu:

1) Inang definitif (*definitive host*)

Inang tempat parasit mencapai tahap dewasa atau mengalami reproduksi seksual. Contohnya manusia sebagai inang definitif *Taenia saginata* (Penczykowski *et al.*, 2015).

2) Inang perantara (*intermediate host*)

Inang tempat parasit mengalami tahap perkembangan larva atau reproduksi aseksual. Contohnya sapi sebagai inang perantara *Taenia saginata*.

3) Inang paratenik (*transport host*)

Inang yang tidak diperlukan dalam siklus hidup parasit, tetapi dapat menampung parasit tanpa terjadi perkembangan lebih lanjut. Parasit dapat berpindah ke inang definitif bila inang paratenik dimakan oleh inang utama

4) Inang reservoir (*reservoir host*)

Inang yang secara alami menjadi tempat tinggal parasit di alam dan dapat menjadi sumber infeksi bagi manusia. Misalnya anjing sebagai reservoir *Leishmania sp* (Penczykowski *et al.*, 2015).

3. Bentuk Hubungan Parasit dan Inang

Secara biologis, hubungan antara parasit dan inang dapat dibedakan menjadi beberapa bentuk interaksi:

- 1) Parasitisme**, yaitu hubungan di mana parasit memperoleh keuntungan sementara inang dirugikan.
- 2) Komensalisme**, yaitu hubungan di mana parasit memperoleh manfaat tanpa menimbulkan kerugian bagi inang. Contohnya *Entamoeba coli* yang hidup di usus besar manusia tanpa menyebabkan penyakit.
- 3) Mutualisme**, yaitu hubungan saling menguntungkan antara dua organisme. Walaupun bukan termasuk bentuk parasitisme sejati, konsep ini penting dalam memahami keseimbangan ekosistem mikrobiota tubuh manusia (Widodo, 2022).

D. Pengertian dan Ruang Lingkup Mikologi

Mikologi berasal dari kata *mykes* (jamur) dan *logos* (ilmu), yang berarti ilmu yang mempelajari jamur secara menyeluruh. Dalam konteks biomedis, mikologi medis adalah cabang ilmu yang mempelajari jamur yang berhubungan dengan kesehatan manusia, meliputi jamur penyebab penyakit (patogen), jamur komensal yang dapat berubah menjadi patogen oportunistik, serta

jamur yang menghasilkan toksin berbahaya bagi tubuh (Kumala, 2009).

Jamur merupakan organisme eukariotik yang memiliki dinding sel tersusun dari kitin dan tidak mengandung klorofil, sehingga tidak dapat melakukan fotosintesis. Untuk memperoleh energi, jamur bersifat heterotrof, yakni mendapatkan nutrisi dari bahan organik yang telah ada di lingkungannya (Brain et al., 2025). Berdasarkan cara hidupnya, jamur dapat dibedakan menjadi:

1. **Saprofitik**, hidup dari sisa bahan organik mati dan berperan dalam proses dekomposisi.
2. **Parasitik**, hidup dengan mengambil nutrisi dari jaringan organisme hidup dan dapat menyebabkan penyakit.
3. **Komensal**, hidup berdampingan dengan inang tanpa menimbulkan efek merugikan, namun berpotensi menjadi patogen dalam kondisi tertentu (Brain et al., 2025).

Ruang Lingkup Mikologi Medis

Ruang lingkup mikologi medis mencakup berbagai aspek ilmiah dan klinis yang berkaitan dengan peran jamur terhadap manusia, antara lain:

1. Klasifikasi dan morfologi jamur

Mikologi mempelajari pengelompokan jamur berdasarkan struktur, bentuk, dan cara reproduksinya. Jamur dapat berbentuk *yeast* (uniseluler), *mold* (bersel banyak dan berfilamen), atau *dimorfik* (dapat hidup dalam dua bentuk tergantung kondisi lingkungan).

2. Fisiologi dan pertumbuhan jamur

Mempelajari kebutuhan nutrisi, suhu, pH, serta kondisi lingkungan yang memengaruhi pertumbuhan jamur. Aspek ini penting dalam memahami bagaimana jamur bertahan hidup di tubuh manusia dan di alam.

3. Ekologi dan distribusi jamur

Menelaah keberadaan jamur di berbagai habitat, termasuk tanah, udara, air, maupun tubuh manusia. Beberapa jamur bersifat saprofit di alam tetapi dapat menjadi patogen bila masuk ke tubuh manusia.

4. Jamur patogen dan oportunistik

Mikologi medis mengidentifikasi jamur yang secara langsung menyebabkan infeksi (seperti *Trichophyton rubrum* pada dermatofitosis) maupun jamur oportunistik yang menyerang individu dengan sistem imun lemah, seperti *Candida albicans*, *Aspergillus sp.*, dan *Cryptococcus neoformans*.

5. Mikotoksikologi

Cabang mikologi yang mempelajari toksin yang dihasilkan jamur (*mycotoxin*), misalnya aflatoksin dari *Aspergillus flavus* yang bersifat karsinogenik dan dapat mencemari bahan pangan (Mitchell, 2000).

Klasifikasi Umum Jamur Patogen

Dalam mikologi medis, jamur patogen dapat diklasifikasikan berdasarkan lokasi infeksi pada tubuh manusia, yaitu:

1. **Mikosis superfisial** – menyerang lapisan terluar kulit, rambut, atau kuku (misalnya *Malassezia furfur* pada pityriasis versicolor).
2. **Mikosis kutan** – mengenai jaringan kulit, rambut, dan kuku yang lebih dalam, seperti dermatofitosis oleh *Trichophyton sp.*
3. **Mikosis subkutan** – menyerang jaringan bawah kulit akibat inokulasi traumatik, misalnya *Sporothrix schenckii* pada sporotrikosis.
4. **Mikosis sistemik** – infeksi yang menyebar ke organ dalam, sering disebabkan oleh jamur dimorfik seperti *Histoplasma capsulatum*.
5. **Mikosis oportunistik** – infeksi yang timbul pada individu dengan imunitas rendah, misalnya kandidiasis sistemik oleh *Candida albicans* (Arenas *et al.*, 2012).

E. Peranan Parasitologi dan Mikologi dalam Kesehatan

Parasitologi dan mikologi memiliki peranan penting dalam bidang kesehatan masyarakat, kedokteran, dan teknologi laboratorium medis. Kedua cabang ilmu ini tidak hanya mempelajari organisme penyebab penyakit, tetapi juga menelaah interaksi antara agen infeksi, inang, serta faktor lingkungan yang memengaruhi penyebaran

penyakit. Dengan demikian, pemahaman yang mendalam terhadap parasit dan jamur berkontribusi langsung terhadap peningkatan kualitas diagnosis, terapi, serta upaya pencegahan penyakit infeksi (Bongomin, 2025).

Peranan Parasitologi dalam Kesehatan

Parasitologi medis berperan besar dalam memahami dan mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh parasit pada manusia. Penyakit parasitik masih menjadi masalah kesehatan yang signifikan, terutama di negara beriklim tropis seperti Indonesia. Beberapa peranan utama parasitologi dalam bidang kesehatan meliputi:

1. Diagnosis dan identifikasi penyakit parasitik

Melalui pemeriksaan mikroskopis, serologis, atau molekuler, parasitologi membantu mengenali jenis parasit penyebab infeksi, seperti malaria, amebiasis, filariasis, dan toksoplasmosis. Hasil pemeriksaan ini menjadi dasar bagi penentuan pengobatan yang tepat.

2. Pemahaman mekanisme patogenesis

Ilmu parasitologi menjelaskan bagaimana parasit berinteraksi dengan inang, merusak jaringan, dan memicu respon imun. Pemahaman ini penting untuk pengembangan terapi yang efektif serta strategi pencegahan berbasis biologi molekuler dan imunologi.

3. Epidemiologi dan pengendalian penyakit

Parasitologi membantu memetakan pola penyebaran penyakit, menentukan faktor risiko, serta merancang program pengendalian berbasis masyarakat, seperti pengelolaan vektor nyamuk pada malaria dan filariasis.

4. Pendidikan dan promosi kesehatan

Pengetahuan parasitologi berkontribusi dalam penyuluhan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS), peningkatan sanitasi lingkungan, serta kesadaran terhadap bahaya infeksi parasit yang ditularkan melalui makanan, air, dan hewan (Bongomin, 2025).

Peranan Mikologi dalam Kesehatan

Mikologi medis berfokus pada penyakit yang disebabkan oleh jamur (*mycoses*) dan toksin yang dihasilkannya (*mycotoxicoses*). Dalam beberapa dekade terakhir, infeksi jamur menunjukkan peningkatan signifikan, terutama pada pasien dengan sistem imun lemah (Desoubeaux *et al.*, 2014). Mikologi memiliki peranan penting dalam:

1. Diagnosis infeksi jamur

Pemeriksaan mikroskopis, kultur, dan uji biokimia digunakan untuk mengidentifikasi jamur patogen seperti *Candida sp.*, *Aspergillus sp.*, dan *Cryptococcus sp.*. Diagnosis yang akurat menentukan keberhasilan terapi antijamur.

2. Pengendalian infeksi nosokomial

Beberapa jamur dapat menyebabkan infeksi di rumah sakit (infeksi nosokomial), terutama pada pasien dengan alat invasif atau penggunaan antibiotik jangka panjang. Mikologi berperan dalam pengawasan dan pengendalian infeksi berbasis laboratorium.

3. Penelitian toksikologi jamur (mikotoksikologi)

Mikologi mempelajari toksin jamur yang dapat mencemari bahan pangan, seperti aflatoksin, ochratoksin, dan zearalenon, yang berdampak pada kesehatan manusia dan hewan.

4. Dukungan terapi dan pengembangan obat antijamur

Pemahaman terhadap mekanisme pertumbuhan dan metabolisme jamur menjadi dasar dalam pengembangan obat antijamur baru serta evaluasi resistensi terhadap terapi yang ada (Desoubeaux *et al.*, 2014).

F. Terminologi Dasar

Dalam mempelajari parasitologi dan mikologi, penting untuk memahami istilah-istilah dasar yang sering digunakan. Terminologi ini membantu dalam memahami hubungan antara parasit, jamur, dan inangnya, serta proses penyakit yang ditimbulkannya (Gosling, 2005). Berikut beberapa istilah utama yang perlu diketahui:

1. Parasit

Organisme yang hidup pada atau di dalam organisme lain (inang) dan memperoleh nutrisi dari inang tersebut, sering kali menyebabkan kerugian bagi inangnya.

2. Inang (Host)

Organisme yang menjadi tempat hidup atau sumber nutrisi bagi parasit. Inang dapat dibedakan menjadi:

- a. **Inang definitif:** tempat parasit mencapai tahap dewasa atau bereproduksi secara seksual.
- b. **Inang perantara:** tempat parasit menjalani tahap perkembangan larva atau aseksual.
- c. **Inang paratenik (transport):** inang yang tidak penting bagi siklus hidup parasit, namun dapat menjadi media pemindahan ke inang definitif.

3. Infeksi

Kondisi ketika parasit atau jamur masuk dan berkembang biak di dalam tubuh inang, menimbulkan respons imun atau gangguan fisiologis.

4. Infestasi

Keadaan di mana organisme parasit (biasanya ektoparasit seperti kutu atau tungau) hidup di permukaan tubuh inang tanpa menembus jaringan tubuh secara langsung.

5. Patogenisitas

Kemampuan suatu organisme (parasit atau jamur) untuk menimbulkan penyakit pada inangnya.

6. Virulensi

Tingkat keparahan atau derajat patogenisitas suatu organisme. Semakin tinggi virulensinya, semakin berat penyakit yang ditimbulkan.

7. Komensalisme

Bentuk hubungan antara dua organisme di mana salah satu mendapatkan keuntungan sementara yang lain tidak dirugikan maupun diuntungkan.

8. Mutualisme

Hubungan saling menguntungkan antara dua organisme yang hidup bersama. Misalnya, flora normal usus yang membantu pencernaan.

9. Parasit obligat

Parasit yang hanya dapat hidup jika berada di dalam atau pada tubuh inang.

10. Parasit fakultatif

Organisme yang biasanya hidup bebas tetapi dapat menjadi parasit dalam kondisi tertentu.

11. Mikosis

Istilah untuk penyakit yang disebabkan oleh infeksi jamur patogen pada manusia atau hewan.

12. Saprofita

Jamur yang hidup dengan menguraikan bahan organik mati, berperan penting dalam daur ulang nutrisi di alam.

13.Oportunistik

Menunjukkan kemampuan organisme (biasanya jamur) untuk menyebabkan penyakit hanya pada individu dengan sistem imun yang lemah atau terganggu.

14.Reservoir

Tempat alami (hewan, manusia, atau lingkungan) di mana parasit atau jamur dapat bertahan hidup dan menjadi sumber infeksi bagi inang lain (Gosling, 2005).

G. Latihan Soal

1. Ilmu yang mempelajari tentang parasit, inang, serta interaksi di antara keduanya disebut ...
 - A. Mikrobiologi
 - B. Parasitologi
 - C. Mikologi
 - D. Patologi
 - E. Epidemiologi
2. Parasit yang hanya dapat hidup bila berada pada tubuh inang disebut ...
 - A. Parasit fakultatif
 - B. Parasit sementara
 - C. Parasit obligat
 - D. Parasit ektoparasit
 - E. Parasit komensal
3. Hubungan antara dua organisme di mana salah satu memperoleh manfaat tanpa merugikan yang lain disebut ...

- A. Parasitisme
 - B. Mutualisme
 - C. Komensalisme
 - D. Simbiosis obligat
 - E. Oportunistik
4. Parasit yang hidup di permukaan tubuh inang disebut ...
- A. Endoparasit
 - B. Ektoparasit
 - C. Parasit obligat
 - D. Parasit fakultatif
 - E. Parasit sementara
5. Ilmu yang mempelajari tentang jamur, baik patogen maupun nonpatogen, dikenal sebagai ...
- A. Mikologi
 - B. Virologi
 - C. Mikrobiologi
 - D. Bakteriologi
 - E. Parasitologi
6. Inang yang menjadi tempat terjadinya fase dewasa atau reproduksi seksual parasit disebut ...
- A. Inang perantara
 - B. Inang paratenik
 - C. Inang definitif
 - D. Inang reservoir
 - E. Inang sementara
7. Infeksi jamur pada manusia dikenal dengan istilah ...
- A. Myxomatosis
 - B. Mikosis
 - C. Mycotoxin

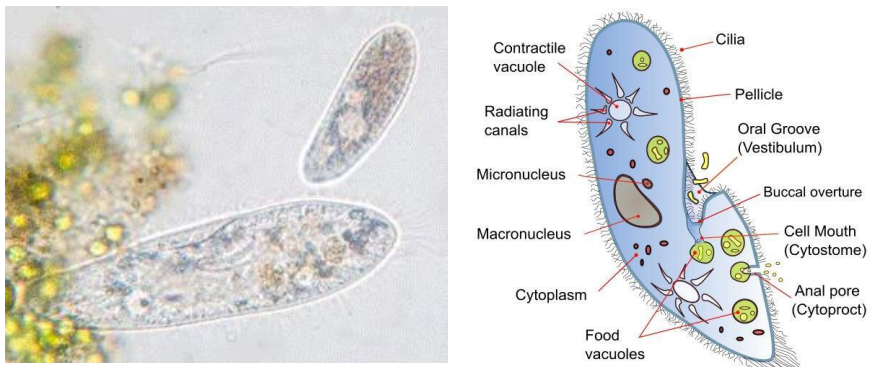
- D. Saprofita
 - E. Dermatofita
8. Organisme yang hidup dari bahan organik mati tanpa menimbulkan penyakit disebut ...
- A. Parasit
 - B. Saprofita
 - C. Patogen
 - D. Komensal
 - E. Oportunistik
9. Berikut ini yang bukan termasuk peran parasitologi dan mikologi dalam bidang kesehatan adalah ...
- A. Menegakkan diagnosis penyakit infeksi
 - B. Menentukan terapi yang tepat
 - C. Mengembangkan vaksin virus
 - D. Mengidentifikasi sumber penularan
 - E. Menunjang surveilans penyakit menular
10. Istilah yang menggambarkan kemampuan suatu organisme menyebabkan penyakit pada inangnya adalah ...
- A. Patogenisitas
 - B. Virulensi
 - C. Oportunistik
 - D. Infestasi
 - E. Infeksi

BAB 2. KLASIFIKASI DAN MORFOLOGI PARASIT

Oleh : Navira Septiana Ulfa

A. Protozoa

Protozoa adalah organisme yang memiliki sel satu/ uniseluler dan termasuk kingdom protista dan bersifat eukariotik (inti sel satu). Protozoa dapat hidup di alam bebas air atau tanah lembab dan sebagian protozoa patogen karena hidup ditubuh manusia (Lestari Amalia Putri *et al*, 2024).



Gambar 2.1. Protozoa

(<https://cdn.shopify.com/s/files/1/0614/3724/7737/files/beneficial-protozoa-organisms-600.gif?v=1669837462>
<https://cdn1.byjus.com/wp-content/uploads/2020/02/paramoecium.jpeg>)

Protozoa terdiri dari beberapa kelas/ filum berdasarkan alat geraknya yaitu (dwi setyo Astuti, 2022):

1) Rhizopoda

Rhizopoda memiliki alat gerak pseudopodia (kaki semu) dan dapat berubah bentuk sehingga tidak memiliki alat gerak yang permanen seperti silia dan flagel. Spesies kelas Rhizopoda yaitu *Entamoeba histolytica* yang menyebabkan penyakit Amebiasis (disentri ameba).

2) Flagellata

Flagellata merupakan organisme protozoa yang memiliki alat gerak flagella (bulu cambuk). Spesies kelas Flagellata yaitu *Giardia lamblia*, *Trypanosoma* yang menyebabkan penyakit Giardiasis dan penyakit tidur

3) Ciliata merupakan organisme protozoa yg bergerak menggunakan silia (bulu getar). Spesies ciliata yaitu *Balantidium coli* yang menyebabkan penyakit Balantidiasis

4) Sporozoa merupakan protozoa yang tidak memiliki alat gerak (bergerak pasif). Spesies kelas Sporozoa yaitu *Plasmodium spp* yang menyebabkan penyakit Malaria.

1. *Entamoeba histolytica*

1) Klasifikasi :

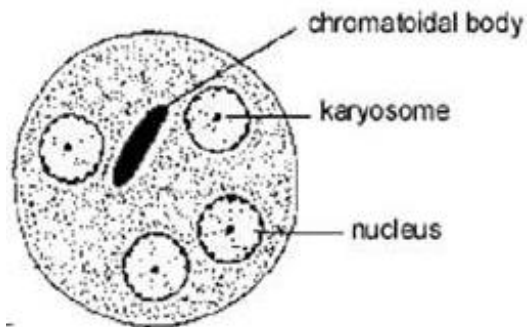
- Kingdom : Protista
- Filum : Rhizopoda
- Genus : *Entamoeba*

- Spesies : *Entamoeba histolytica*

2) Morfologi

Protozoa *Entamoeba histolytica* memiliki dua bentuk morfologi yaitu kista dan trofozoit.

a. Kista (bentuk infeksi)

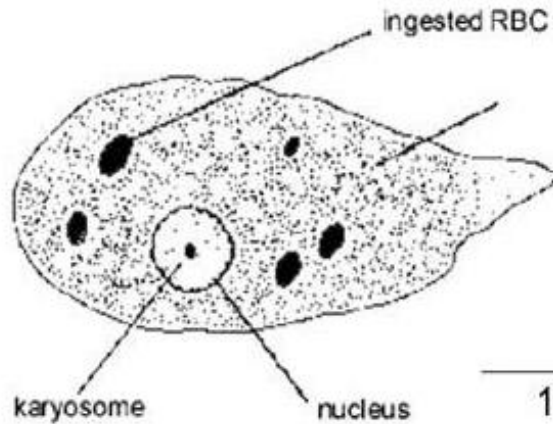


Gambar 2. 2. Kista *Entamoeba histolytica*

(<https://www.medical-labs.net/wp-content/uploads/2014/06/19ca8979ebf4ebcc0dde5431847-2775808011417.jpg>)

Bentuk bulat dan sedikit oval, berukuran 10–20 mikrometer (μm). Dinding berlapis dan halus (resisten terhadap lingkungan) memiliki inti (nucleus) 1-4 inti, kista matang memiliki 4 inti dan kromatoid sentral terlihat titik kecil ditengah inti. Kromatoid body bentuk batang memanjang kadang terlihat dan kadang tidak terlihat. Sitoplasma biasanya halus dan rata tetapi kadang tampak granuler tergantung fiksasi pewarnaan (Christopher, 2019). Pewarnaan yang digunakan lugol dan Trichrome (Cahyani *et al.*, 2024).

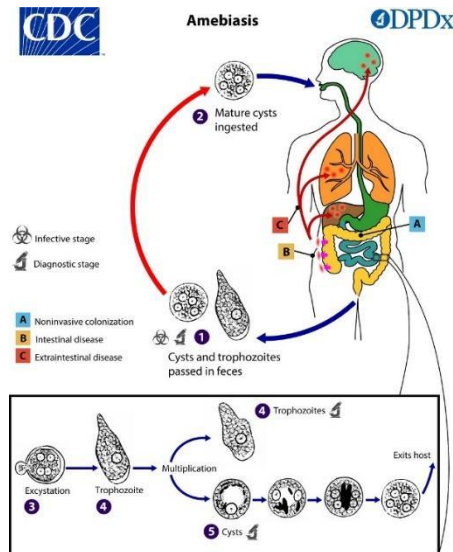
b. Trofozoit (Aktif dan Patogen)



Gambar 2.3. Trofozoit *Entamoeba histolytica*
(<https://www.medical-labs.net/wp-content/uploads/2014/06/19ca8979ebf4ebcc0dde5431847-2775808011417.jpg>)

Bentuk tidak tetap (ameboid) karena memiliki alat gerak pseudopodia, berukuran 12-60 mikrometer (μm). Sitoplasma terdiri dari ektoplasma yang jernih terletak di tepi dan endoplasma mengandung eritrosit, inti 1 bulat dengan karyosome sentral (ditengah inti) dan kromatin (ditepi inti)(Christopher, 2019). Pewarnaan yang digunakan Lugol untuk melihat (inti dan sitoplasma), Trichrome untuk mewarnai (inti, sitoplasma, kromatin) dan pewarnaan Hematoxylin-iron stain lebih detail untuk melihat struktur (inti dan sitoplasma) (Cahyani *et al.*, 2024).

3) Siklus Hidup



Gambar 2. 4. Siklus hidup *Entamoeba histolytica*

(https://www.cdc.gov/dpdx/amebiasis/modules/Amebiasis_LifeCycle_19.jpg?_=98485)

Kista dan trofozoit dikeluarkan melalui feces. Infeksi jika menelan kista matang melalui makanan, minuman, air dan tangan yang terkontaminasi oleh kista matang *E. histolytica* dan bisa melalui kontak seksual oral maupun anal -> diusus halus mengalami eksistasi yang merubah kista menjadi trofozoit aktif -> trofozoit bermigrasi ke usus besar bisa terjadi noninvasif (tetap dilumen usus), invasif (menyerang mukosa usus) dan ekstraintestinal (di pembuluh darah dan mencapai organ otak, hati, paru- paru)-> trofozoit

berkembangbiak secara biner -> sebagian trofozoit diusus membentuk kista yang disebut tahap (infektif)-> ekskresi melalui feses, kista ditemukan pada feses padat dan trofozoit ditemukan pada feses cair. Kista dapat bertahan hidup sehari- hari maupun minggu (infektif) jika diluar tubuh manusia dan trofozoit mati di lingkungan luar (non infektif) (Anorital, 2011).

2. *Giardia lamblia*

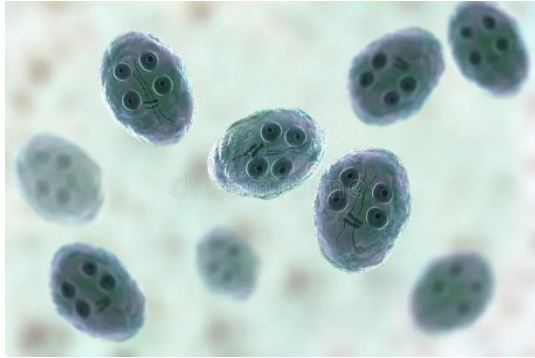
1) Klasifikasi

- Kingdom : Protista
- Filum : Rhizopoda/ metamonada
- Genus : *Giardia*
- Spesies : *Giardia lamblia*

2) Morfologi

Protozoa *Giardia lamblia* memiliki dua bentuk morfologi yaitu stadium kista dan stadium trofozoit. Dua stadium tersebut dapat diamati secara mikroskopis.

a. Kista



Gambar 2.5. Kista *Giardia lamblia*
(<https://thumbs.dreamstime.com/b/cyst-giardia-intestinalis-protozoan-formely-known-as-g-lamblia-lamblia-intestinalis-flagellated-parasite-reproduces-131616026.jpg>)

Bentuk elips atau oval dengan ukuran panjang 8- 12 μm dan lebar 7- 10 μm . memiliki dinding kista tebal sehingga dapat tahan terhadap lingkungan luar. Kista imatur (belum matang) memiliki 2 inti dan kista matur (matang) memiliki 4 inti. Flagel kadang masih terlihat tetapi tidak berfungsi, cakram adhesif dan aksostil biasanya masih terlihat (Wardhana, 2017).

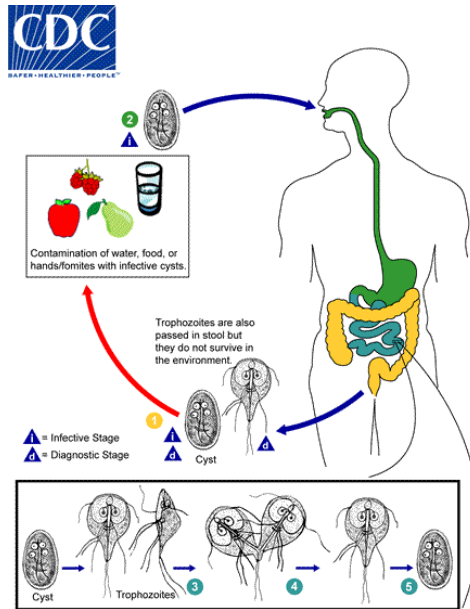
b. Trofozoit



Gambar 6. Trofozoit *Giardia lamblia*
(<https://www.researchgate.net/publication/242736273/figure/fig2/AS:298514421698570@1448182792696/One-of-the-best-public-domain-light-micrographs-of-Giardia-published-by-the-National.png>)

Bentuk seperti tetesan air mata atau buah pir (periform) dengan ukuran panjang 10- 20 μm dan lebar 5-15 μm . Cakram adhesif terletak pada bagian permukaan bawah (ventral) yang berfungsi untuk menempel pada bagian dinding usus halus. Inti (nukleus) dua dengan ukuran besar seperti sepasang mata. Flagel 4 pasang yang terletak pada anterior, posterior, caudal dan ventral. Sitoplasma jernih dan kadang terlihat akumulasi granula (Ruhcahyani, 2024).

3) Siklus hidup



Gambar 7. Siklus hidup *Giardia lamblia*
(https://www.cdc.gov/dpdx/giardiasis/modules/Giardia_LifeCycle.gif?_04313)

Kista (bentuk Infektif) dan trofozoit (bentuk aktif). *Giardia lamblia* hidup diusus halus manusia yang menyebabkan penyakit giardiasis. Kista dan trofozoit keluar bersama tinja -> mengkontaminasi makanan dan minuman -> kista tertelan dan masuk kedalam mulut -> eksistasi diusus halus -> trofozoit aktif dan berkembangbiak -> enkistasi di usus besar -> kista keluar bersama

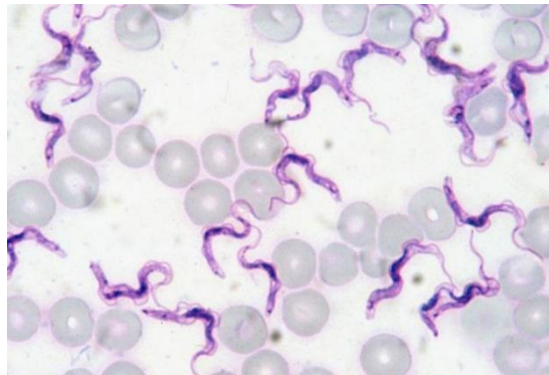
tinja dan kista menginfeksi inang baru (Fink et al., 2020).

3. *Trypanosoma*

1) Klasifikasi

- Kingdom : Protista
- Filum : Euglenozoa
- Genus : *Trypanosoma*
- Spesies : *Trypanosoma spp.*

2) Morfologi



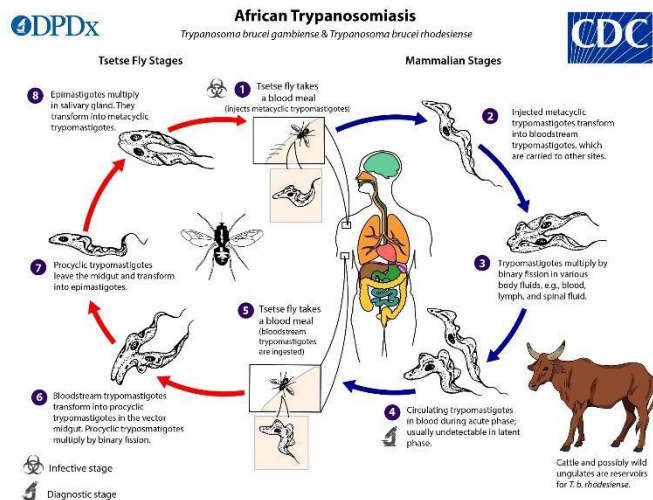
Gambar 2.8. morfologi *Trypanosoma* bentuk trypomastigote

(<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cb/Trypanosoma-evansi-rat-blood-Giemsa-stain.jpg>)

Protozoa *Trypanosoma* dapat dilihat secara mikroskopis dengan pewarnaan Giemsa. Bentuk tubuh panjang dan ramping seperti pita dengan ukuran panjang 15–30 μm . Membran bergelombang di sisi tubuh yang berfungsi dalam pergerakan di dalam cairan tubuh dan memiliki satu buah falgel di bagian posterior (belakang) ke

anterior (depan) yang menyatu dengan membran. Inti sel satu terletak di tengah tubuh, bentuk oval dan warna gelap pada pewarnaan Giemsa. Sitoplasma halus, homogen, dan bewarna biru pada pewarnaan Giemsa (Qadriyah *et al.*, 2023).

3) Siklus hidup



Gambar 2.9. Siklus hidup *Trypanosoma*
(https://www.cdc.gov/dpdx/trypanosomiasisafrican/modules/SleepingSick_LifeCycle_Ig.jpg)

Vektor perantara Lalat tse- tse (*Glossina*) menggigit manusia dan melepaskan tripomastigot metasiklik masuk ke limfa dan aliran darah, berubah menjadi tripomastigot menyebar ke seluruh tubuh dan berkembangbiak dengan cara pembelahan biner. Siklus hidup yang berada dalam tubuh manusia bersifat ekstraseluler. Lalat tse- tse lain menghisap darah inang yang

terinfeksi -> menelan tripomastigot -> diusus lalat parasit berubah menjadi tripomastigot prosiklik -> membelah diri dan bermigrasi ke kelenjar ludah berubah menjadi epimastigot. Epimastigot memperbanyak diri menjadi tripomastigot tahap ini dinamakan stadium infeksi. Siklus di dalam tubuh lalat berlangsung selama 3 minggu (Novita, 2019).

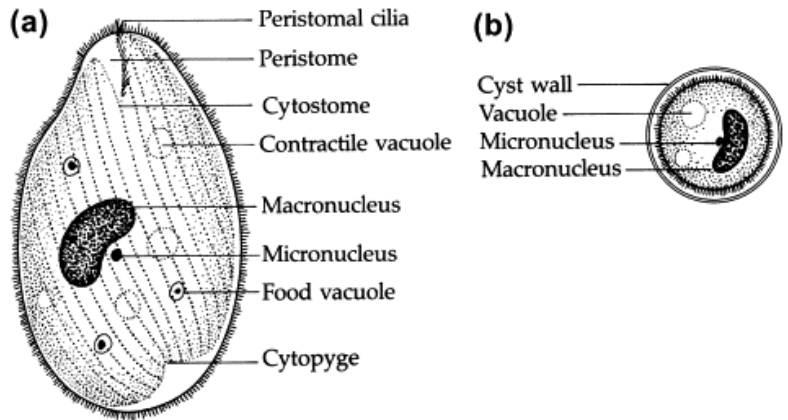
4. *Balantidium coli*

1) Klasifikasi :

- Kingdom : Litostomatea
- Filum : Ciliophora
- Genus : *Balantidium*
- Spesies : *Balantidium coli*

2) Morfologi

Protozoa *Balantidium coli* memiliki dua bentuk morfologi yaitu stadium kista dan trofozoit. Dua stadium tersebut dapat diamati secara mikroskopis.



Gambar 2.10. *Balantidium coli* A. trofozoit B. Kista
<https://ars.els-cdn.com/content/image/3-s2.0-B9780124159150000042-f04-08-9780124159150.gif>

a. Kista (stadium infeksi)

Bentuk bulat atau oval memiliki ukuran 40–60 μm dan dinding tebal berlapis, berfungsi sebagai perlindungan diri dari parasit di luar tubuh inang. Isi telur mengandung mikronukleus dan makronukleus bentuk seperti ginjal, tidak bersilia karena silia hilang saat encystation. Kista sebagai stadium infeksi di tubuh manusia penularan melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi (Bara *et al.*, 2025).

b. Trofozoit

Bentuk oval memiliki panjang 50–200 μm dan lebar 40–70 μm (protozoa terbesar di usus manusia. Permukaan trofozoit dikelilingi silia (buru getar) yang tersusun rapat berfungsi