



**MODUL BIOMEDIK 1
(BIOKIMIA, MIKROBIOLOGI DAN PARASITOLOGI)
(KES 504)**

**MODUL SESI KE-13
PROTOZOA PARASIT**

DISUSUN OLEH

Dr. Henny Saraswati, S.Si, M.Biomed

UNIVERSITAS ESA UNGGUL

2020

PROTOZOA PARASIT

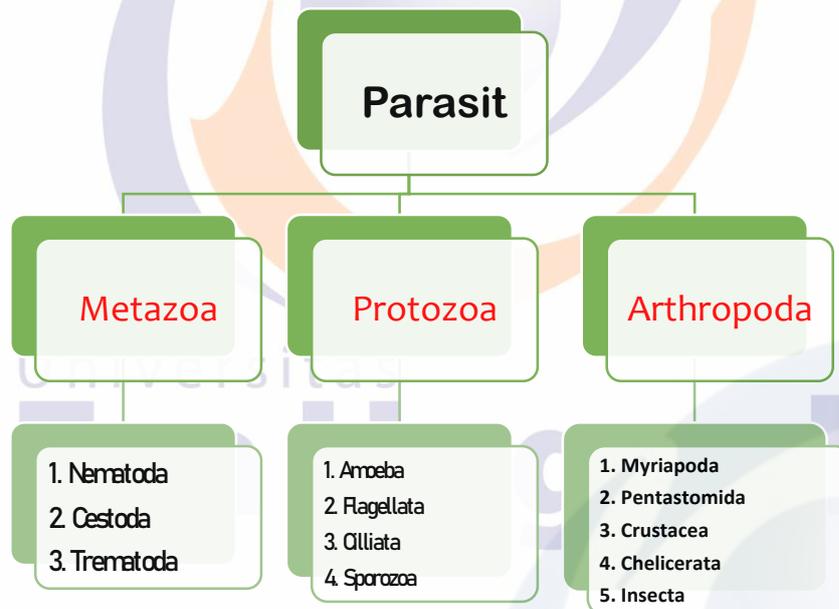
A. Kemampuan Akhir Yang Diharapkan

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa mampu :

1. Memahami jenis protozoa parasit.
2. Mengetahui mekanisme infeksi protozoa parasit.
3. Menjelaskan morfologi dan reproduksi protozoa parasit dengan benar.

B. Uraian dan Contoh

Minggu lalu kita telah belajar mengenai salah satu parasit, yaitu cacing (helminth). Pada minggu ini kita akan belajar mengenai jenis parasit lainnya, yaitu protozoa. Kita kembali memperhatikan lagi gambar berikut :



Gambar 1. Pengelompokan parasit.

Pada gambar tersebut, Protozoa dapat dibagi menjadi beberapa kelompok, yaitu **Amoeba** (pada referensi menyebutkan spesies ini masuk ke kelompok **Rhizopoda**), **Flagellata**, **Ciliata** dan **Sporozoa** (beberapa buku menyebutkan kelompok ini sebagai **Apicomplexa**). Pengelompokan ini

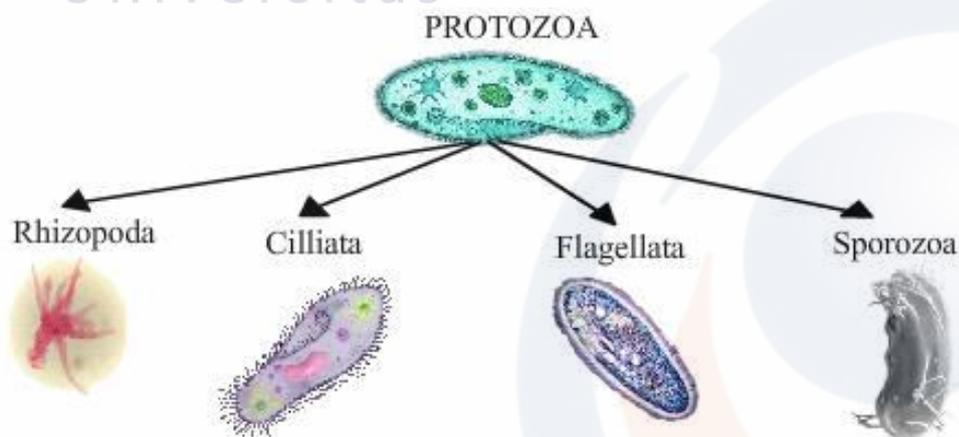
berdasarkan alat gerak yang ada di individu masing-masing kelompok. Protozoa dapat menyebabkan penyakit pada manusia sehingga dipelajari dalam parasitologi.

Protozoa merupakan hewan bersel satu yang masuk dalam kelompok makhluk eukariota. Apakah kalian ingat apa itu eukariota? Secara umum, protozoa ada yang hidup bebas di alam, dan ada juga yang bersifat parasit pada manusia. Ukurannya sangat kecil (dalam ukuran mikrometer) serta memiliki bentuk bervariasi seperti bulat dan lonjong. Struktur tubuhnya adalah simetris. Bentuk protozoa itu ada 2 macam yaitu **trofozoit** dan **kista (cyst)**.

Trofozoit merupakan bentuk protozoa yang sangat aktif membelah dan memakan nutrisi yang ada di sekelilingnya. Sedangkan bentuk kista merupakan bentuk protozoa yang tidak aktif membelah (dorman) yang bisa masuk ke dalam tubuh manusia.

Setelah mengetahui karakteristik protozoa secara umum, mari kita pelajari protozoa melalui beberapa kelompoknya. Seperti di jelaskan di atas, bahwa protozoa dibedakan atau dikelompokkan berdasarkan alat geraknya atau cara Bergeraknya. Pengelompokan tersebut yaitu :

1. Rhizopoda : protozoa yang memiliki alat gerak berupa kaki semu.
2. Flagellata : protozoa yang memiliki alat gerak berupa bulu cambuk.
3. Ciliata : protozoa yang memiliki alat gerak berupa bulu getar.
4. Sporozoa : tidak memiliki alat gerak.

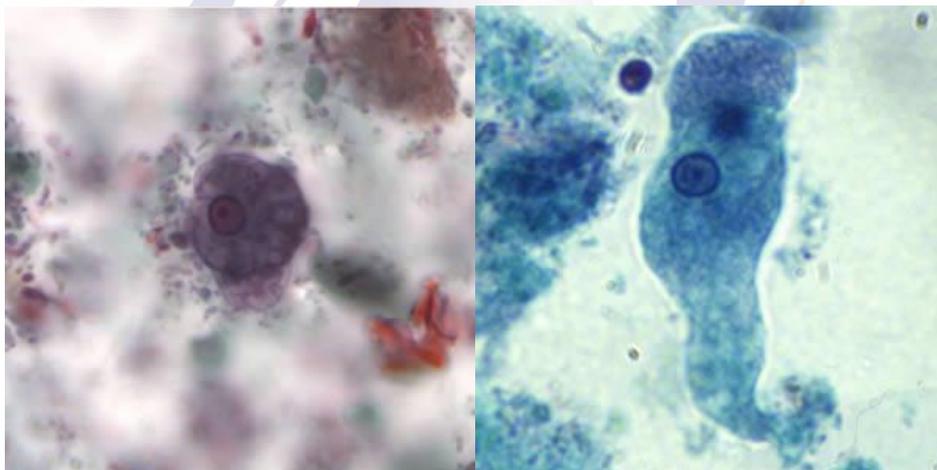


Gambar 2. Pengelompokan protozoa.

Alat gerak bagi protozoa merupakan bagian tubuh yang penting karena dapat digunakan sebagai alat untuk bergerak sebagai reaksi terhadap rangsangan dan juga sebagai alat yang dapat digunakan untuk mendapatkan makanan.

1. Rhizopoda

Spesies yang sering dikenal pada kelompok ini adalah *Amoeba sp.* Beberapa spesies dari kelompok protozoa ini menjadi parasit pada usus manusia serta menyebabkan penyakit, yaitu *Entamoeba histolytica* dan *Dientamoeba fragilis*. Penyakit yang disebabkan oleh *Entamoeba histolytica* dinamakan dengan **amebiasis**. Sedangkan beberapa spesies protozoa lainnya dapat ditemukan di saluran pencernaan manusia namun tidak menyebabkan penyakit (non patogen) seperti *Entamoeba coli*, *Iodamoeba bütschlii* dan *Endolimax nana*.

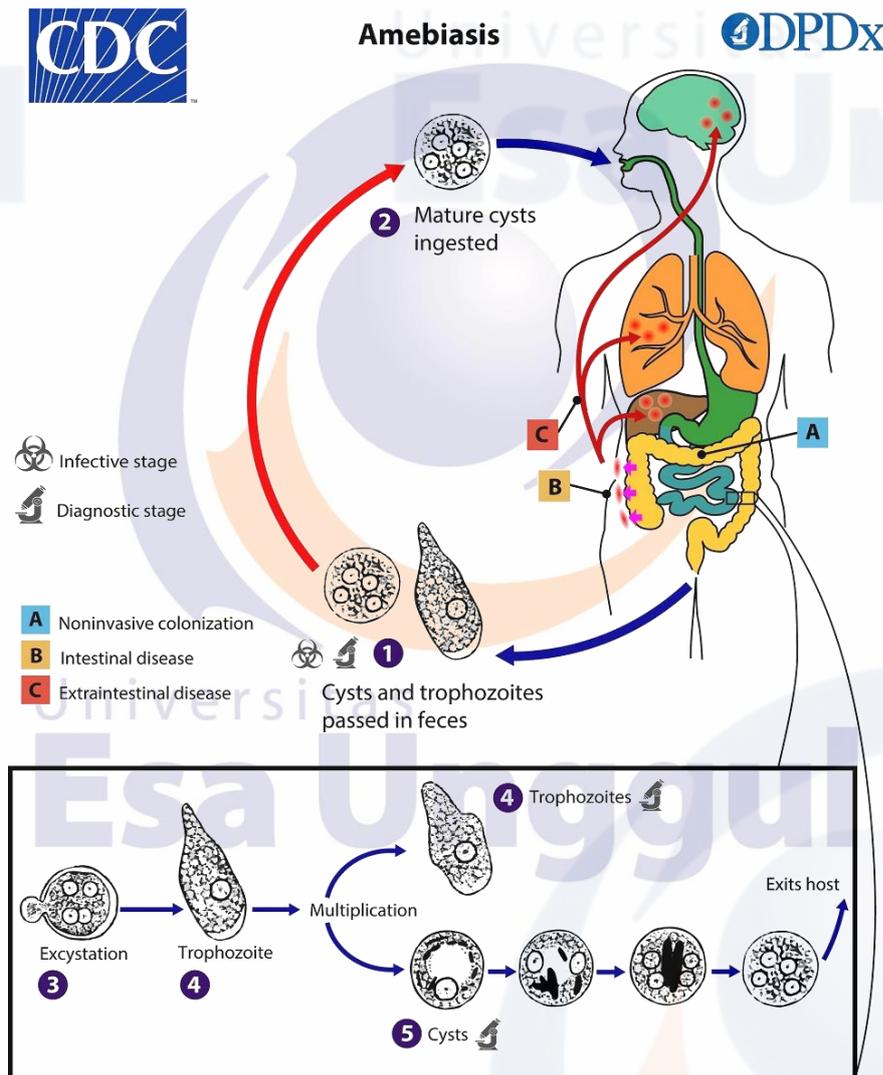


Gambar 3. Bentuk *Entamoeba histolytica* yang diamati dengan mikroskop. Bentuk kista (gambar kiri) dan bentuk trofozoit (gambar kanan). Keduanya diwarnai dengan pewarna trichrome.

(sumber : <https://www.cdc.gov/dpdx/amebiasis/index.html>)

Penyakit amebiasis ditularkan melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi dengan kista dari *Entamoeba histolytica*. Jika tertelan, maka kista ini akan bergerak menuju ke usus halus. Kista akan berubah menjadi trofozoit pada organ ini dan kemudian dapat bergerak ke bagian usus besar. Melalui infeksi di usus, trofozoit kemudian juga dapat masuk ke aliran darah, terbawa ke beberapa

organ lain seperti hati, paru-paru dan otak, tahap ini dinamakan **amebiasis ekstra intestinal**. Trofozoit kemudian dapat menetap di sana. Trofozoit kemudian akan berkembang dengan cara membelah diri menjadi trofozoit baru dan juga kista. Keduanya kemudian dapat keluar dari tubuh penderita melalui feses. Siklus infeksi ke individu baru dapat terulang kembali. Berbeda dengan kista, trofozoit jika berada di lingkungan dan tertelan oleh manusia, maka tidak bersifat infeksius atau menyebabkan penyakit.



Gambar 4. Siklus infeksi *Entamoeba histolytica* yang menyebabkan penyakit amebiasis. Kista dapat tertelan (2), kemudian akan berdiam di usus halus dan mengalami excystation (3) menjadi trofozoit (4) yang dapat membelah menjadi trofozoit baru (4) dan kista (5) yang dapat keluar melalui feses (1). Proses infeksi bisa terjadi di usus halus (A), usus besar (B) dan organ lain (C).
(sumber : <https://www.cdc.gov/dpdx/amebiasis/index.html>).

Diagnosis amebiasis yang paling sering digunakan adalah deteksi telur dan trofozoit *Entamoeba histolytica* menggunakan mikroskop. Bisa juga dilakukan uji serologi menggunakan darah pasien untuk mendeteksi adanya antibodi terhadap parasit tersebut atau juga bisa antigen dari *Entamoeba histolytica*. Pemeriksaan lain yang lebih spesifik adalah menggunakan metode biologi molekuler dengan *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Pada metode ini dilakukan identifikasi material genetik (DNA) dari *Entamoeba histolytica*.

Individu yang mengalami amebiasis sebagian besar tidak mengalami gejala. Namun demikian, jika muncul gejala yang paling banyak terjadi adalah diare berat. Namun pada kasus amebiasis ekstra intestinal dapat mengakibatkan abses (kantung nanah) di hati, otak, paru-paru serta adanya luka pada daerah anus dan alat kelamin.

Pengobatan yang bisa digunakan untuk terapi amebiasis adalah dengan pemberian metronidazole, diloxanide furoate, paromomycin, chloroquine dan iodoquinol. Obat-obatan ini digunakan harus dengan resep dokter dan beberapa di antaranya dapat digunakan untuk terapi amebiasis ekstra intestinal.

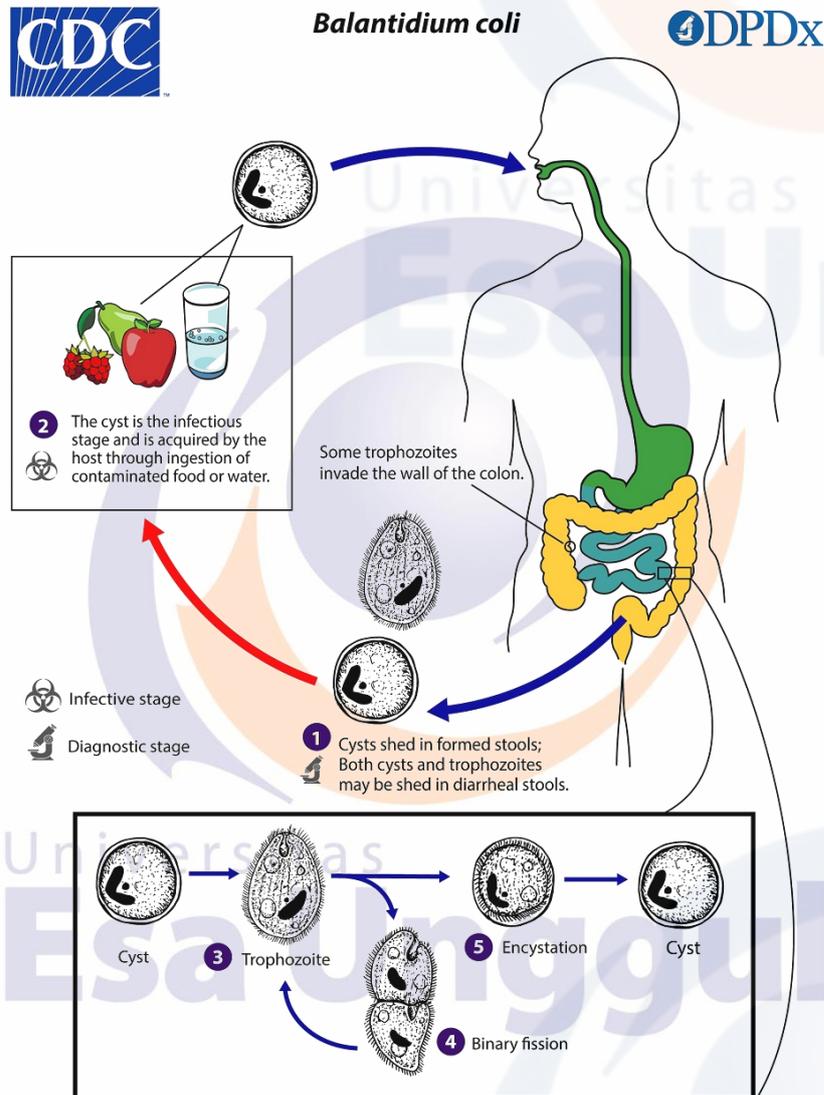
Dikarenakan penyakit ini dapat ditularkan melalui kotoran manusia yang mengandung kista *Entamoeba histolytica*, maka pencegahan yang paling baik adalah dengan menjaga kebersihan sanitasi, tidak melakukan praktik buang air besar di sembarang tempat, tidak memakan makanan yang mentah terutama yang dipupuk dengan kotoran manusia serta melakukan praktik hidup bersih sehat.

2. Ciliata

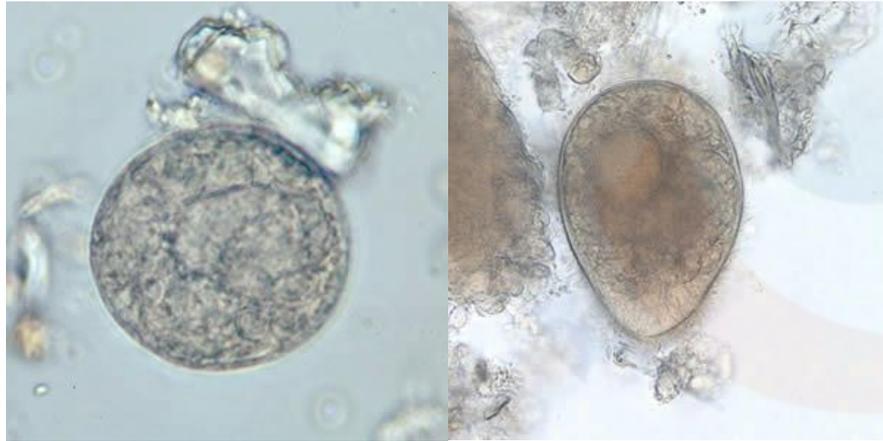
Pada kelompok ini terdapat parasit yang dikenal dapat menyebabkan penyakit, yaitu *Balantidium coli*. Parasit ini memiliki bulu getar (cilia) di seluruh tubuhnya. Parasit *Balantidium coli* merupakan protozoa terbesar pada manusia.

Seperti halnya *Entamoeba sp*, maka *Balantidium coli* juga dapat menyebabkan penyakit jika tertelan oleh manusia. Penyakitnya disebut dengan **balantidiasis**. Penyakit ini dapat terjadi jika ada kista *Balantidium coli* yang terdapat pada makanan atau minuman tertelan bersama dengan makanan atau minuman tersebut. Kista tersebut kemudian akan menuju ke usus halus. Di sini, kista akan mengalami eksitasi, dimana kista akan berubah menjadi trofozoit.

Trofozoit kemudia bergerak ke usus besar, dimana akan terjadi pembelahan sel, sehingga membentuk trofozoit baru dan jumlahnya semakin banyak. Trofozoit juga akan membentuk kista, dimana kista merupakan bentuk infekstif dari *Balantidium coli*, seperti pada protozoa-protozoa yang lain. Kista dan trofozoit baru yang terbentuk kemudian akan dapat dikeluarkan dari tubuh manusia melalui feses.



Gambar 5. Siklus hidup *Balantidium coli*. Kista yang berada dalam makanan atau minuman dapat tertelan oleh manusia (2), kista kemudian dapat menjadi trofozoit (3) yang dapat membelah diri membentuk trofozoit baru (4) serta dapat membentuk kista baru (5). Trofozoit akan bergerak ke usus besar, bersama kista baru yang terbentuk akan dapat keluar tubuh manusia melalui feses (1).
(sumber : <https://www.cdc.gov/dpdx/balantidiasis/index.html>)



Gambar 6. Kista *Balantidium coli* (gambar kiri) dan bentuk trofozoit nya (gambar kanan). Nampak adanya bulu cambuk pada permukaan trofozoit *Balantidium coli*.
(sumber : <https://www.cdc.gov/dpdx/balantidiasis/index.html>).

Gejala penyakit balantidiasis pada umumnya tidak menghasilkan gejala berat bahkan tidak bergejala (asimtomatik). Jika muncul gejala, maka umumnya berupa sakit perut dan diare. Infeksi *Balantidium coli* sangat jarang terjadi di daerah luar usus (ekstra intestinal), namun kejadian luka pada organ hati atau infeksi pada saluran kemih dapat terjadi, meskipun sangat jarang. Gejala yang berat bisa terjadi pada orang yang mengalami penurunan respon imun yang parah.

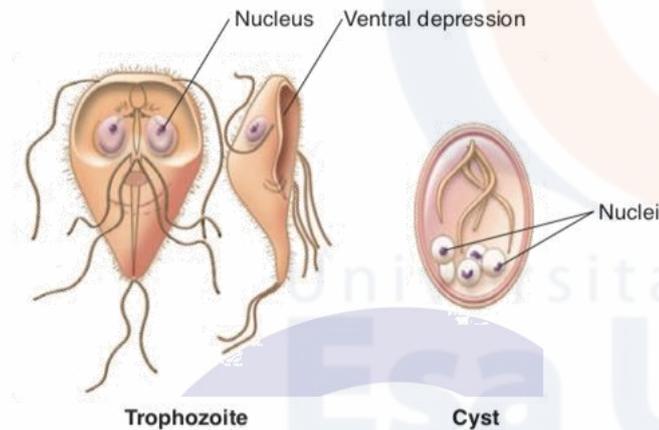
Diagnosis balantidiasis dilakukan dengan pengamatan trofozoit pada fese pasien yang bergejala. Pengeluaran trofozoit melalui feses tidak secara rutin dilakukan oleh parasit ini, sehingga pemeriksaan feses harus dilakukan berulang kali supaya mendapatkan trofozoit yang dimaksud.

Pengobatan yang bisa dilakukan untuk balantidiasis adalah pemberian tetrasiklin, metronidazole dan iodoquinol. Namun dalam pengobatan ini harus diperhatikan pemberiannya terhadap ibu hamil maupun anak-anak.

3. Flagellata

Protozoa yang masuk kelompok ini memiliki ciri mempunyai alat gerak berupa bulu cambuk atau flagel. Beberapa spesies dalam kelompok ini dapat menyebabkan penyakit pada manusia, seperti *Trichomonas tenax*, *Trichomonas vaginalis*, *Trichomonas urogenitalis* dan *Giardia lamblia*.

Pada protozoa kelompok ini bentuk trofozoitnya seperti hati dengan 4 flagel yang berukuran 15 um (mikrometer).



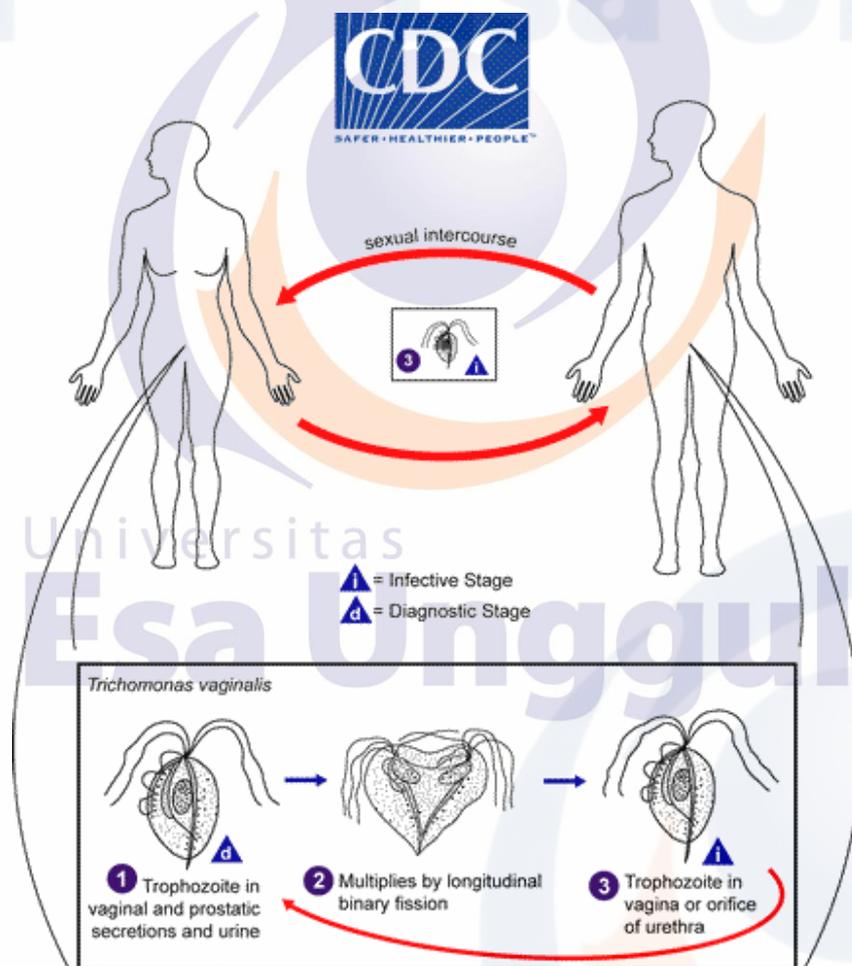
Gambar 7. Struktur trofozoit dan kista dari flagellate. Bentuk trofozoitnya seperti hati dengan beberapa flagel di tubuhnya.

Sekarang kita akan masuk ke beberapa spesies flagellate yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Pertama adalah *Trichomonas tenax*. Parasit ini hidup pada rongga mulut, terutama pada orang-orang yang kurang menjaga kebersihan rongga mulutnya. Parasit ini diketahui berhubungan erat dengan kejadian periodontitis (Marty et al, 2017; Bracamonte-Wolf et al, 2019). Meskipun demikian belum diketahui secara persis bagaimana parasit ini menyebabkan gangguan pada rongga mulut. Sehingga sampai saat ini masih terjadi perdebatan apakah parasit ini memang menyebabkan penyakit atau hanya sebagai protozoa normal di dalam rongga mulut manusia.



Gambar 8. Periodontitis adalah infeksi pada gusi yang dapat menyebabkan kerusakan pada gigi. (Sumber: <https://summitdentalonline.com/solutions-for-periodontitis/>)

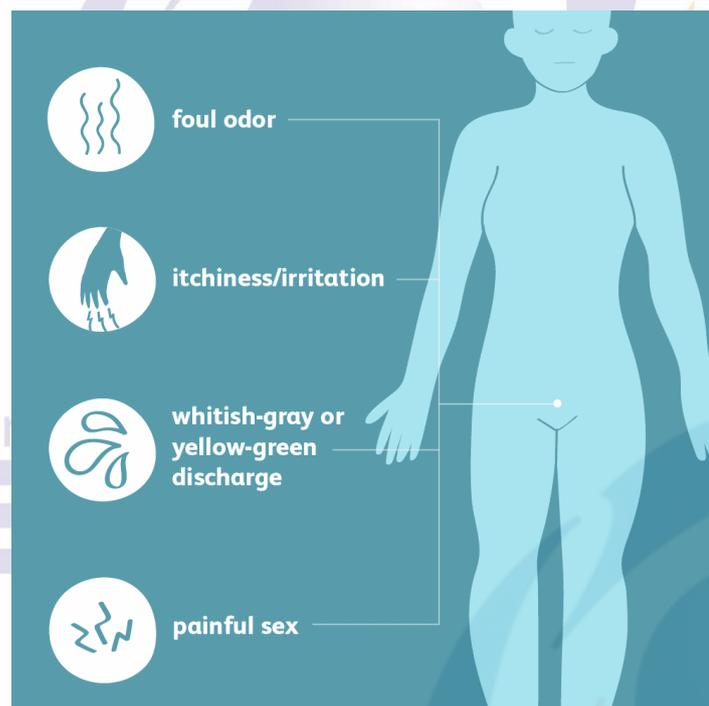
Parasit *Trichomonas vaginalis* merupakan protozoa yang hidup pada saluran reproduksi wanita dan pria. Pada wanita akan hidup pada saluran reproduksi bawah (*lower genital tract*) sedangkan pada pria, parasit ini dapat menetap di prostat dan uretra. Berbeda dengan protozoa parasit lainnya, *Trichomonas vaginalis* ini tidak dapat hidup lama di lingkungan luar dan hanya akan bertahan di dalam tubuh manusia sebagai inang satu-satunya. Selain itu, protozoa ini tidak memiliki bentuk kista, hanya berupa trofozoit saja. Penularan dapat terjadi antara pria dan wanita melalui hubungan seksual, sehingga penyakit ini dikelompokkan dalam penyakit yang ditularkan secara seksual (*sexually transmitted disease, STD*). Penyakit yang disebabkan protozoa ini disebut dengan **trikomoniasis**.



Gambar 9. Siklus hidup *Trichomonas vaginalis*. Parasit ini dapat ditularkan dari pria ke wanita atau sebaliknya melalui hubungan seksual (3). Trofozoit dapat menetap di vagina atau kelenjar prostat (1). Parasit ini dapat memperbanyak diri

melalui pembelahan sel (pembelahan biner (2), tidak dikenal adanya bentuk kista dari parasit ini. (sumber: <https://www.cdc.gov/dpdx/trichomoniasis/index.html>).

Trikomoniasis dapat menjangkiti individu yang sering berganti pasangan dalam berhubungan seksual dan juga pada individu yang memiliki penyakit menular seksual lainnya. Gejala trikomoniasis pada wanita bervariasi seperti peradangan pada vagina yang disertai dengan rasa gatal dan keluarnya lendir hijau kekuningan atau bisa juga bernanah, bahkan dapat berbau busuk, nyeri saat berkemih atau setelah berhubungan seksual. Pada laki-laki gejala yang terjadi bisa berupa peradangan pada uretra sehingga sakit saat berkemih, epididimitis yaitu peradangan pada epididimis yang dapat menyebabkan keluarnya lendir dari penis, serta radang prostat.



Gambar 10. Beberapa gejala trikomoniasis pada wanita (sumber : <https://www.verywellhealth.com/trichomoniasis-signs-and-symptoms-49531>).

Diagnosis trikomoniasis ditegakkan dengan pemeriksaan lendir bernanah yang dikeluarkan dari vagina dan uretra pada wanita, prostat dan uretra pada pria. Pemeriksaan dilakukan dengan pengamatan mikroskop untuk melihat

bentuk trofozoit dari *Trichomonas vaginalis*. Selain pengamatan mikroskop bisa juga dilakukan kultur (penumbuhan) protozoa pada medium tumbuh di laboratorium. Namun, metode ini membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan hasilnya (lebih dari 7 hari).



Gambar 11. *Trichomonas vaginalis* hasil dari kultur (gambar kiri) dan hasil pemeriksaan dari vagina (gambar kanan).

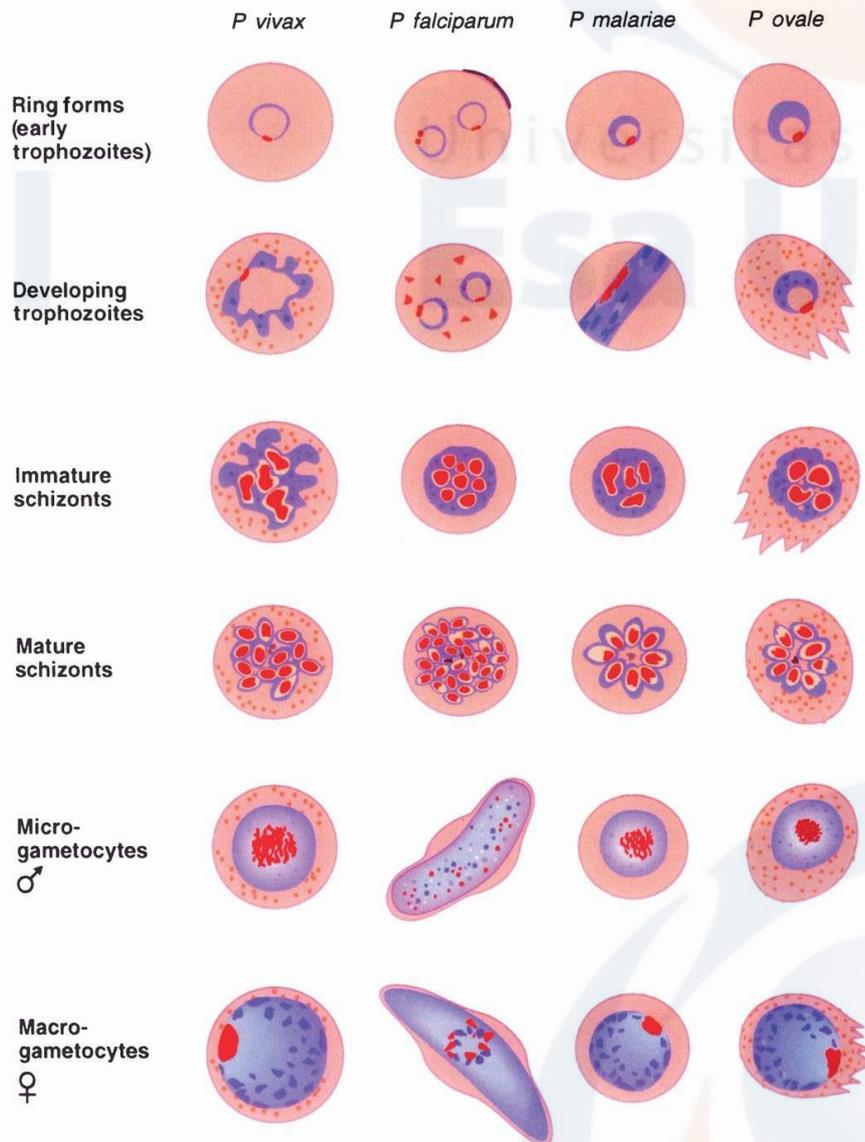
Pengobatan trikomoniasis bisa dilakukan dengan metronidazole. Hal yang perlu diperhatikan bahwa pengobatan ini juga dilakukan bersama pasangan, sehingga tidak terjadi penularan kembali. Pengobatan ini juga dapat dilakukan pada ibu hamil.

4. Sporozoa

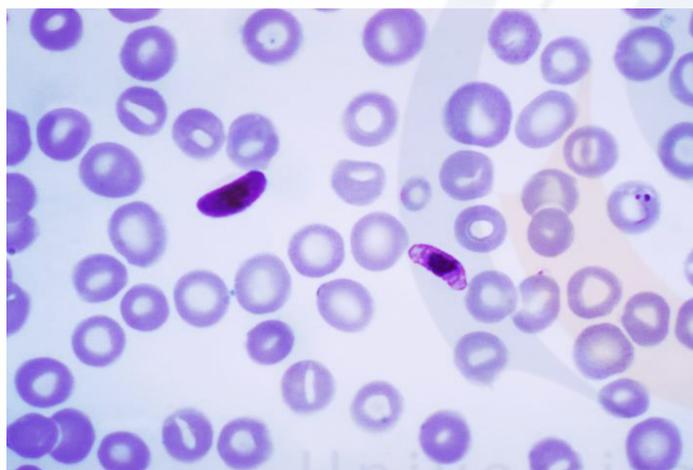
Salah satu spesies protozoa yang termasuk dalam kelompok ini adalah *Plasmodium falciparum* penyebab penyakit malaria. Penyebab malaria lainnya yang juga masuk dalam kelompok sporozoa adalah *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale* dan *Plasmodium malariae*.

Malaria merupakan penyakit yang berbahaya dan dapat mengakibatkan kematian bagi penderitanya. Gejala pada awal infeksi tidak terlalu khas, seperti sakit kepala, demam, kedinginan, badan pegal-pegal, mual muntah dan beberapa gejala seperti sakit flu. Sehingga pemeriksaan lanjutan untuk malaria harus dilakukan pada individu-individu yang memiliki riwayat bepergian ke atau tinggal di daerah endemik malaria. Pada kasus yang tidak tertangani dengan baik, maka akan dapat mengakibatkan gejala yang lebih parah. *Plasmodium falciparum*

merupakan protozoa yang paling parah. Infeksi *Plasmodium falciparum* dapat mengakibatkan infeksi pada sistem saraf pusat (malaria serebral), gagal ginjal, anemia parah, gangguan nafas berat yang disebut *acute respiratory distress syndrome*, dan dapat berakibat kematian. Penyebab malaria paling banyak selanjutnya adalah *Plasmodium vivax* yang juga dapat menyebabkan gejala parah seperti perbesaran kelenjar limpa, gagal ginjal maupun anemia berat.



Gambar 12. Berbagai morfologi Plasmodium penyebab malaria berdasarkan tingkatan siklus hidupnya. Siklus hidup ini akan kita bahas kemudian.
(sumber: <https://basicmedicalkey.com/51-apicomplexa-and-microsporidia/>)

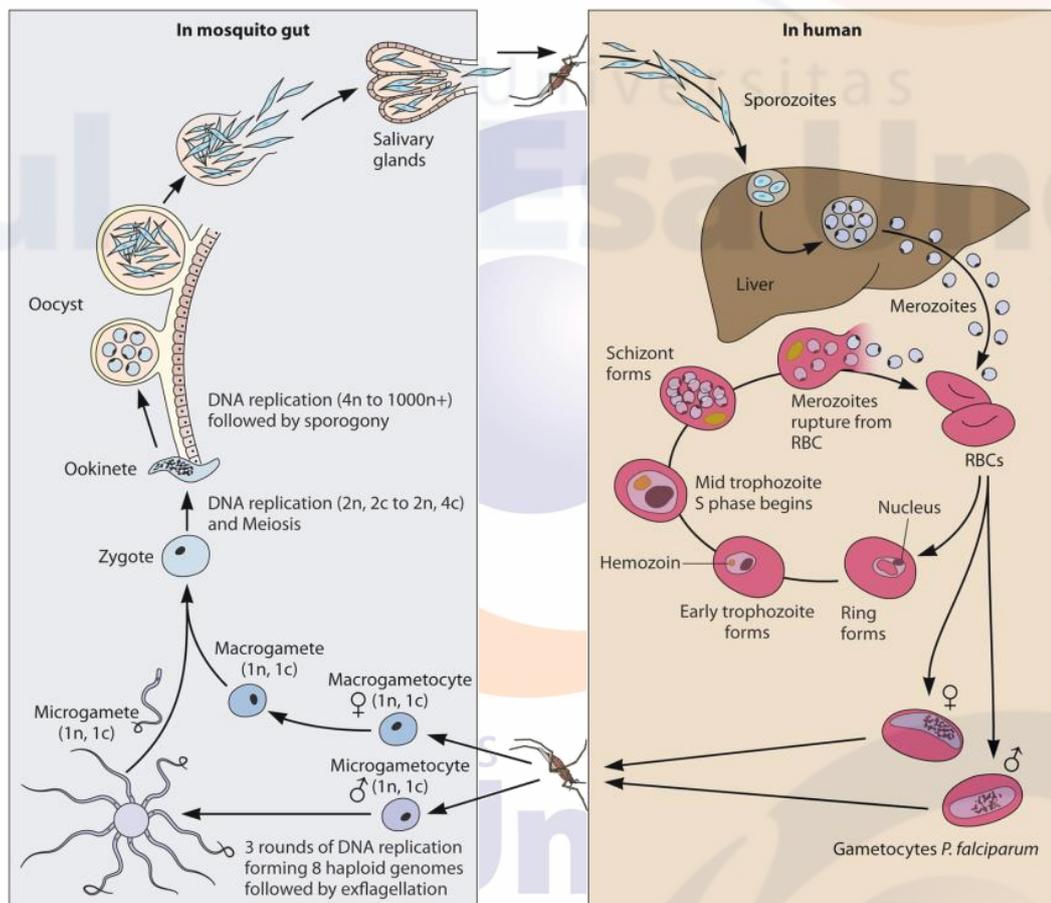


Gambar 13. *Plasmodium falciparum* di darah pasien teramati dengan mikroskop (sumber : Wikipedia).

Distribusi penyakit malaria secara global paling banyak terjadi di benua Afrika, tetapi negara-negara di wilayah Asia Tenggara, benua Amerika juga melaporkan kejadian malaria dan kematian akibat malaria. Indonesia juga menjadi salah satu negara yang masih memiliki kejadian malaria. Wilayah endemic malaria di Indonesia adalah di wilayah Indonesia Timur (Papua, Papua Barat, NTT, Maluku) (Pusdatin, 2016).

Siklus hidup *Plasmodium sp*, sendiri dapat terjadi pada nyamuk dan manusia. Nyamuk yang menjadi inang adalah nyamuk *Anopheles sp*. Bentuk *Plasmodium sp*. dalam saliva (ludah) nyamuk berupa **sporozoit**, dapat ditularkan kepada manusia melalui gigitan nyamuk. Setelah sporozoit masuk ke aliran darah, secara cepat sporozoit ini akan masuk ke organ hati. Di dalam organ hati, sporozoit akan berkembang menjadi **schizont**. Schizont kemudian akan matang menghasilkan **merozoit** yang akan terlepas dari organ hati menuju sel darah merah (eritrosit). Di dalam eritrosit, merozoit akan berkembang menjadi **trofozoit imatur yang berbentuk cincin (ring form)**. Bentuk ini akan matang akan menghasilkan **schizont** dan kemudian **merozoit**, yang akan keluar dari eritrosit dan merusaknya. Merozoit ini akan mencari eritrosit baru untuk diinfeksi. Kemudian siklus akan berulang. Selain menginfeksi eritrosit baru, beberapa merozoit juga ada yang berkembang menjadi **gametosit jantan dan betina**. Ketika ada nyamuk *Anopheles sp*. yang menggigit individu terinfeksi, maka gametosit jantan dan betina ini akan terbawa menuju tubuh nyamuk. Disini, kedua gametosit akan menghasilkan

makrogametosit (betina) dan mikrogametosit (jantan). Mikrogametosit akan masuk ke makrogametosit menghasilkan **zygot**. Zygote kemudian memanjang dan dapat bergerak (motil) yang disebut **ookinet**. Bentuk ini kemudian dapat menempel pada dinding usus nyamuk dan berkembang menjadi **oosit**. Seiring berjalannya waktu, oosit akan menjadi lebih banyak keluar dari dinding usus nyamuk. Pada tahapan berikutnya oosit kemudian berkembang menjadi sporozoit dan terdapat di kelenjar ludah nyamuk (Gambar 14).



Gambar 14. Siklus hidup *Plasmodium* sp. di tubuh manusia dan nyamuk *Anopheles* sp. (sumber : Lee et al, 2014).

Pengobatan malaria bisa dilakukan dengan *Artemisin-based Combination Therapy* (ACT). Selain itu bisa digunakan juga obat anti malaria seperti artemether dan artesunat. Malaria sebenarnya juga dapat dihindari dengan menjaga agar tidak terjadi gigitan nyamuk *Anopheles* sp dengan menggunakan kelambu atau losion anti nyamuk. Individu yang akan melakukan perjalanan ke

daerah endemic malaria juga dapat meminum obat anti malaria untuk pencegahan. Vaksin malaria sudah ada yang diberikan kepada anak-anak di benua Afrika, namun belum dapat digunakan secara luas karena beberapa pertimbangan seperti bervariasinya tipe *Plasmodium falciparum* untuk setiap wilayah.

C. Latihan

- a. Sebutkan ciri-ciri protozoa.
- b. Sebutkan nama spesies protozoa yang dapat menyebabkan penyakit dan ditularkan melalui hubungan seksual?
- c. Mengapa malaria menjadi penyakit yang mendapatkan banyak perhatian?

D. Kunci Jawaban

- a. Bersel tunggal, makhluk eukariotik, terbagi menjadi 2 bentuk trofozoit dan kista.
- b. *Trichomonas vaginalis*.
- c. Karena penyakit malaria bisa mengakibatkan gejala yang berat bahkan meninggal dunia bagi penderitanya.

E. Daftar Pustaka

1. World Health Organization. 2020. World Malaria Report 2020.
2. Pusdatin. 2016. InfoDATIN Malaria.
3. Bracamonte-Wolf, C, P.R. Orrego, C. Muñoz, D. Herrera, J. Bravo, J. Gonzalez, H. Varela, A. Catalán, J.E. Araya. 2019. Observational Cross-sectional Study of *Trichomonas tenax* in Patients with Periodontal Disease Attending a Chilean University Dental Clinic. *BMC Oral Health*. 19:207.
4. Lee, A.W, L.S. Symington, D.A. Fidock. 2014. DNA Repair Mechanism and Their Biological Roles in the Malaria Parasite *Plasmodium falciparum*. *Microbiol Mol Biol Rev*. 78(3): 469-486.
5. Marty, M, M. Lemaitre, P. Kémoun, J.J. Morrier, P. Monsarrat. 2017. *Trichomonas tenax* and Periodontal Disease: A Concise Review. *Parasitology*. 11. 1417-1425.