



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

**MODUL SESI KE-11  
PARASITOLOGI**

**DISUSUN OLEH**

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

**UNIVERSITAS ESA UNGGUL**

**2020**

## PARASITOLOGI

### A. Kemampuan Akhir Yang Diharapkan

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa mampu :

1. Menjelaskan perbedaan ektoparasit dan endoparasit.
2. Menjelaskan sumber penularan penyakit yang disebabkan parasit.
3. Menjelaskan cara penularan penyakit.

### B. Uraian dan Contoh

Kita telah belajar mengenai mikroba dan mengetahui potensinya dalam menyebabkan penyakit. Pada pertemuan kali ini, kita akan membahas mengenai salah satu penyebab penyakit yang juga memiliki struktur tubuh yang kecil, yaitu parasit. Ilmu yang mempelajari parasit disebut dengan **parasitologi**.

Parasit merupakan organisme yang hidup di dalam tubuh inang dan mengambil nutrisi darinya. Hal ini cukup berbeda dengan mikroba. Apa yang dimaksud dengan inang? Inang adalah organisme yang ditumpangi oleh parasit.

Seperti beberapa ilmu hayati lain, parasitologi juga memiliki sejarah panjang perkembangannya hingga hari ini. Hal ini dimulai dengan percobaan yang dilakukan oleh Francesco Redi. Pada percobaannya, selain digunakan untuk mementahkan teori *generatio spontanea*, juga memperlihatkan adanya kepakarannya dalam parasitologi. Percobaannya memperlihatkan adanya larva pada daging yang membusuk dan kemudian berkembang menjadi lalat. Penemuan lain yang berkaitan dengan parasit adalah hasil percobaan seorang ilmuwan Jerman bernama Swmmerdam yang memperlihatkan pertumbuhan kutu dari telur. Pada tahun 1677, Antonie van Leeuwenhoek menyampaikan kepada dunia akan penemuannya terhadap makhluk kecil yang sekarang kita beri nama protozoa. Pada tahun 1831, Mehlis melakukan percobaan pada larva dari telur cacing daun. Penemuan berlanjut pada tahun 1852 yang dilakukan oleh Küchemeister yang menemukan bahwa *cysticercus cellulosae* merupakan stadium peralihan (intermediet) cacing pita.

Perlu diketahui bahwa parasit selalu memerlukan hospes untuk menumpang. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, bahwa parasit akan mengambil nutrisi pada inang/host/hospes untuk kehidupannya. Lalu apa dampaknya bagi inang? Dampaknya adalah inang akan mengalami kekurangan nutrisi dan dapat menyebabkan penyakit.

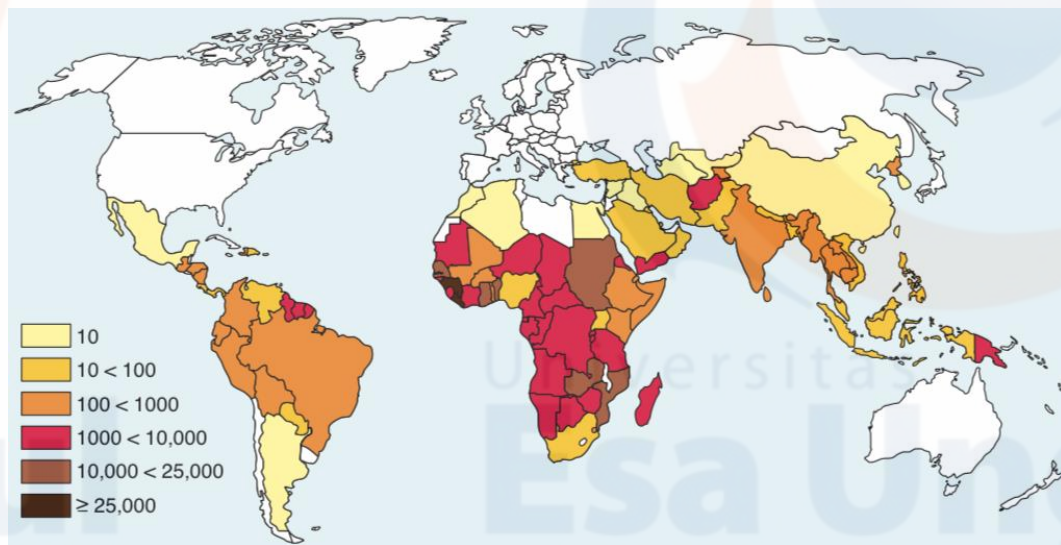
Manusia sendiri menjadi inang dari beberapa parasit. Parasit yang menginfeksi manusia umumnya ditularkan dari hewan (**zoonosis**). Jika ditelisik, banyak sekali parasit yang menyerang manusia, seperti cacing, kutu dan protozoa penyebab malaria.



Gambar 1. Beberapa parasit yang bisa menyerang tubuh manusia.

Malaria merupakan salah satu penyakit pada manusia disebabkan karena infeksi parasit. Parasit ditularkan dari nyamuk yang menggigit manusia. Dampak dari penyakit ini cukup fatal, dapat menyebabkan kematian. Di Indonesia sendiri, penyakit ini belum dapat dihilangkan dari bumi pertiwi. Secara global, terdapat sekitar 2 juta individu yang meninggal karena penyakit ini dan 40% penduduk dunia telah terinfeksi protozoa penyebab penyakit malaria ini. Sampai saat ini terus

dilakukan penelitian untuk membantu eradikasi penyakit ini. Vaksin telah ditemukan, namun perlu pengujian lebih lanjut.



Gambar 2. Ilustrasi kondisi sebaran penyakit malaria diseluruh dunia.

#### a. Jenis-jenis Parasit

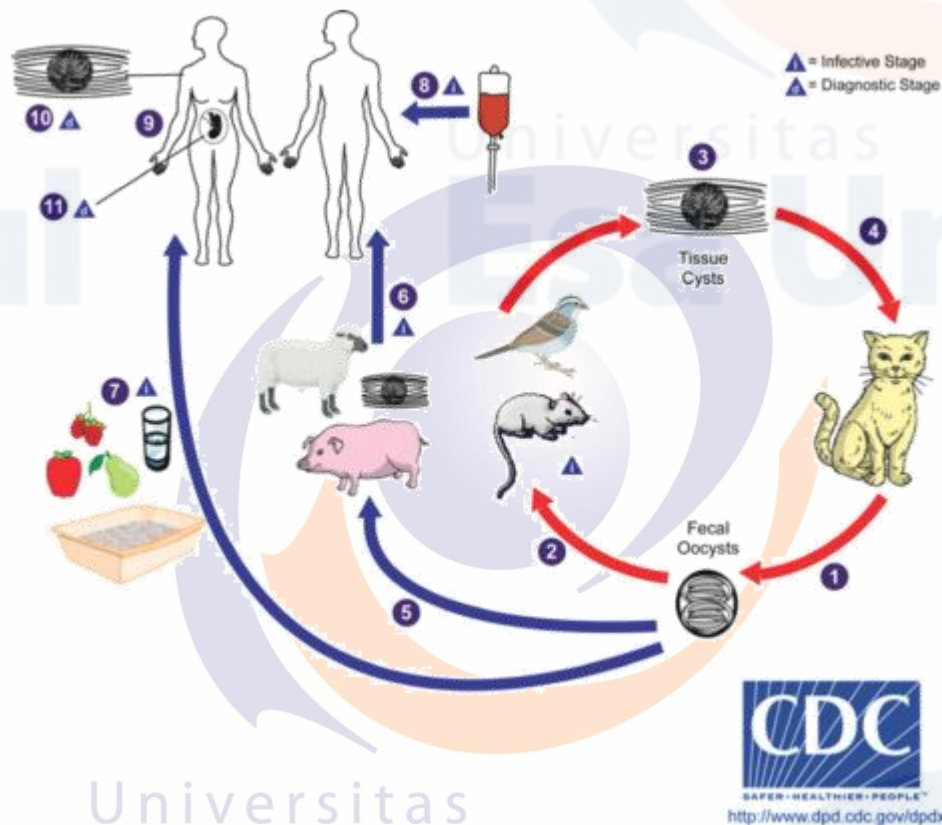
Parasit jumlahnya cukup banyak dan beragam, namun dapat kita kelompokkan menjadi beberapa jenis berdasarkan tempat infeksiya, yaitu :

- Endoparasit.
- Ektoparasit atau ektozoa.

**Endoparasit** adalah parasit yang hidup di dalam organ atau bagian dalam tubuh inang. Beberapa organ yang bisa menjadi tempat hidup parasit antara lain hati, paru-paru, limpa, otak dan ginjal. Selain organ, sistem pernafasan juga dapat diserang, demikian juga rongga dada, perut, jaringan otot maupun persendian. Contoh spesies-spesies yang termasuk endoparasit adalah *Toxoplasma gondii* dan *Plasmodium sp.* Spesies *Toxoplasma gondii* merupakan penyebab penyakit toxoplasmosis yang dapat menyebabkan gejala yang serius pada orang hamil, orang kekebalan tubuh yang rendah serta pada bayi baru lahir. Namun, pada orang sehat, penyakit ini tidak menimbulkan gejala. Infeksi *Toxoplasma gondii* bisa berlangsung lama, bahkan bisa seumur hidup. Respon imun yang baik dapat menekan kemampuan parasit ini untuk menyebabkan penyakit. Toxoplasmosis pada bayi baru lahir disebabkan adanya penularan dari ibu. Beberapa gejala toxoplasmosis pada bayi baru lahir antara lain :



- Ukuran kepala yang kecil (*microcephaly*),
- Perbesaran hati dan limpa
- Peradangan mata (*chorioretinitis*).
- Kelahiran prematur.
- Cairan serebrospinal abnormal.



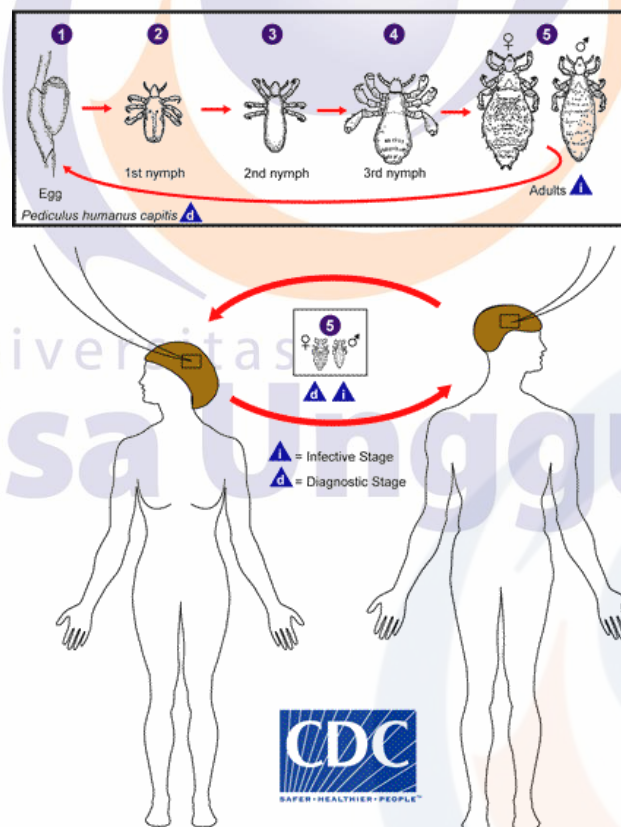
Gambar 3. Daur hidup *Toxoplasma gondii*. Bentuk oosit dari parasit ini terdapat pada kotoran kucing. Manusia dapat tertular dari makanan yang tercemar kotoran kucing, terinfeksi saat membersihkan kotoran kucing, terinfeksi hewan lain yang tertular dari kucing atau dari transfusi darah. (sumber: [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov))

Jenis parasit lainnya adalah **ektoparasit**, yaitu parasit yang hidup pada permukaan tubuh inang, liang-liang kulit dan ruang telinga luar. Ektoparasit ini bisa bersifat tidak permanen, bisa menginfeksi, bisa pula tidak. Contoh beberapa spesies yang termasuk dalam ektoparasit ini antara lain kutu manusia (*Pediculus humanus capitis*, *Pediculus humanus corporis*, *Phthirus pubis*), dan nyamuk. Parasit *Pediculus humanus capitis* merupakan parasit yang menginfeksi kulit kepala. Biasanya menyerang anak-anak usia 3 -11 tahun. Parasit ini menghisap darah dan menyebabkan rasa gatal karena reaksi alergi terhadap saliva parasit ini dan iritasi.



Gambar 4. Parasit *Pediculus humanus capitis* yang menyerang kulit kepala manusia.

Kutu rambut ini menular dari individu satu ke individu lain melalui kontak erat. Siklus hidupnya dari telur hingga menjadi kutu dewasa terjadi di manusia, dan diketahui bahwa manusia adalah satu-satunya inang bagi *Pediculus humanus capitis*.



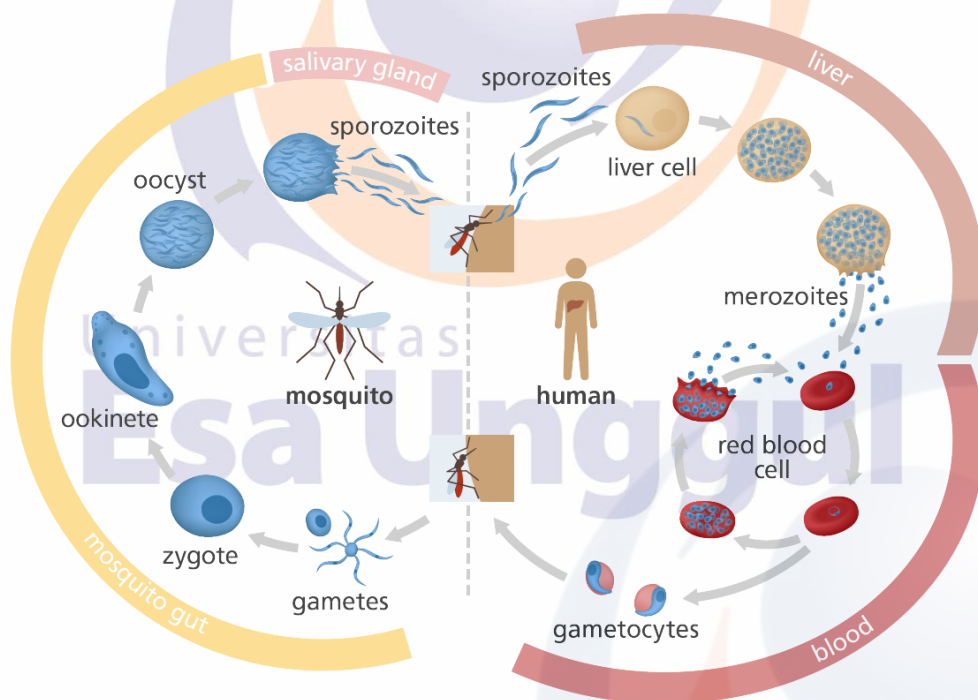
Gambar 5. Siklus hidup *Pediculus humanus capitis* dari larva hingga kutu dewasa terjadi di kulit kepala, Penularan antar individu terjadi melalui kontak erat dengan penderita. (sumber : [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov))

## b. Jenis-jenis inang

Inang adalah organisme tempat hidup parasit, untuk berkembang biak dan mendapatkan nutrisi. Telah dijelaskan sebelumnya bahwa manusia menjadi inang bagi beberapa parasit. Selain itu beberapa hewan juga menjadi inang bagi beberapa parasit. Inang sendiri dapat dikelompokkan menjadi :

1. Inang definitif (*definitive host*).
2. Inang intermediet (*intermediate host*).
3. Inang paratenik (*paratenic host*).
4. Inang reservoir (*reservoir host*).
5. Inang insidental (*incidental/accidental host*).

**Definitive host** merupakan inang yang digunakan untuk berkembang biak hingga dewasa. Contoh *definitive host* adalah nyamuk sebagai inang bagi *Plasmodium sp.* yang dapat menyebabkan penyakit malaria.



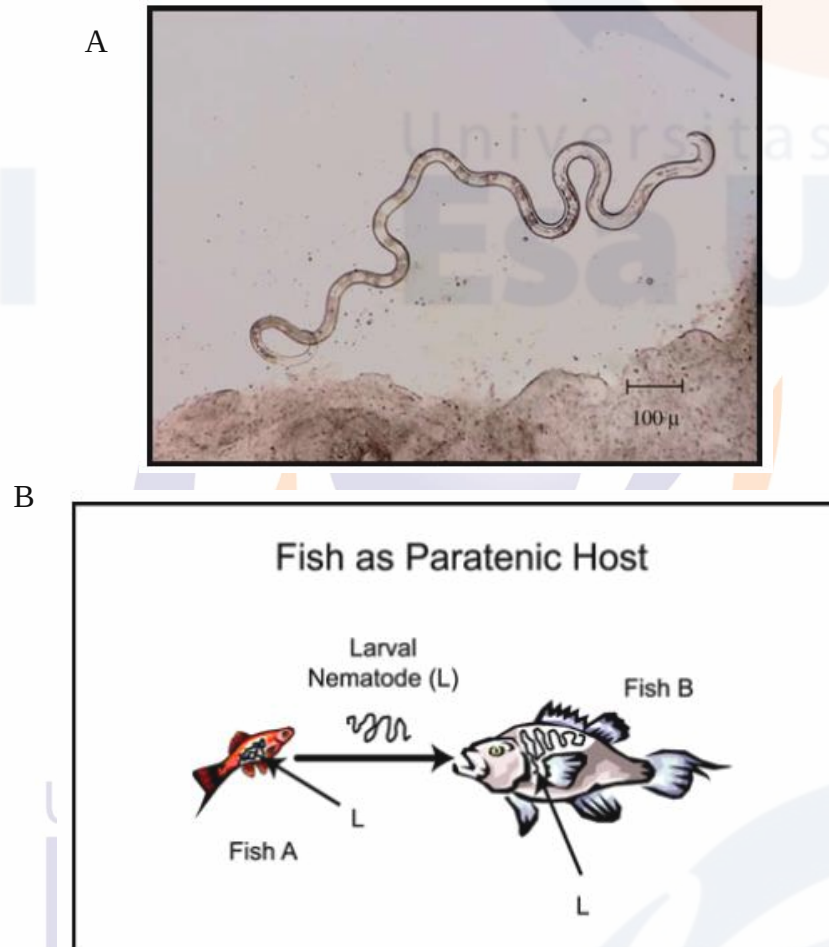
Gambar 6. Siklus hidup *Plasmodium sp.* pada nyamuk dan manusia. Pada nyamuk parasit ini akan berkembang menjadi dewasa dan siap ditularkan ke manusia. Di dalam tubuh manusia, parasit ini kemudian menyerang sel-sel darah merah.

(sumber : [www.yourgenome.org](http://www.yourgenome.org))



**Intermediate host** merupakan inang yang menjadi tempat pembentukan larva parasit, namun tidak sampai terjadi kematangan seksual. Contoh *intermediate host* adalah manusia terhadap *Plasmodium sp.* (Gambar 6).

**Paratenic host** adalah inang tempat hidup parasit, tetapi parasit ini tidak mengalami perkembangan apa pun. Contoh *paratenic host* adalah ikan yang menjadi inang cacing pita.



Gambar 7. Hasil pengamatan cacing pita pada ikan dengan mikroskop (A), ikan A menjadi *paratenic host* bagi cacing pita (B). Jika ikan A dimakan oleh ikan B, maka cacing pita dapat ditularkan ke ikan B (sumber : R.P.E Yanong, University of Florida).

**Reservoir host** merupakan inang yang menjadi tempat hidup parasit dan kemudian **dapat** menjadi sumber penularan bagi inang lain yang lebih rentan, yaitu manusia. Contohnya adalah anjing menjadi reservoir host *Leishmania sp.* yang dapat ditularkan ke manusia dan menyebabkan penyakit Leishmaniasis. Pada reservoir host, parasit dapat berkembang biak dan menjadi parasit yang siap

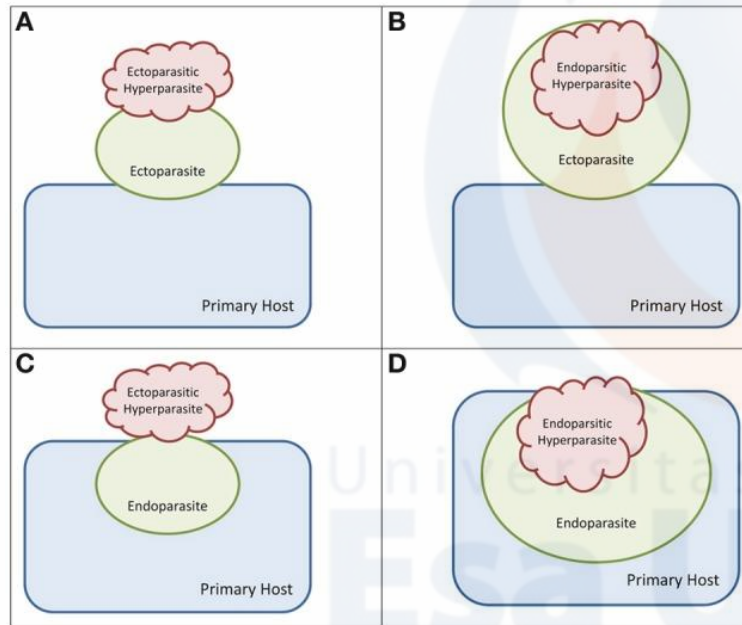


menginfeksi inang lain (infeksius), tetapi sering tidak menyebabkan penyakit pada *reservoir host*. Hal inilah yang membedakannya dengan *paratenic host*. Kemudian *reservoir host* juga berbeda dengan *definitive host* pada karakteristiknya yang tidak **selalu** berperan dalam daur penularan suatu penyakit, tetapi dapat menularkan parasit dalam tubuhnya ke manusia.



Gambar 8. Leishmaniasis pada kulit yang disebabkan penularan *Leishmania* sp dari anjing. (sumber : World Health Organization).

Ketika berbicara mengenai inang terdapat istilah hiperparasitisme dan superparasitisme. **Hiperparasitisme** adalah parasit yang menginfeksi parasit lain, umumnya serangga, sebagai inang. Contohnya adalah cacing pita muda yang menjadi parasit pada *Udonella caligorum*, yaitu suatu parasit pada ikan *Copepoda*. Sedangkan **superparasitisme** adalah suatu kondisi dimana inang mengalami infeksi lebih dari satu spesies parasit, contohnya adalah cacing daun primitif *Cotylurus flabelliformis* yang berparasit dalam usus halus itik. Stadium serkaria dari parasit ini hidup pada redia atau sporokista trematoda air, dimana trematoda ini sendiri menjadi parasit siput air tawar (*Planorbis* sp.) (Gambar 10).



Gambar 9. Tipe-tipe hiperparasitisme. Hiperparasitisme bisa menyerang endoparasit atau ektoparasit. Hiperparasit yang berdiam pada permukaan sel (ektoparasit) disebut dengan epibiotik ektoparasit (A), sedangkan yang berdiam pada bagian dalam tubuh ektoparasit disebut dengan endobiotik dari ektoparasit (B), hiperparasitisme yang terdapat pada permukaan sel endoparasit disebut epibiotik endoparasit (C), sedangkan hiperparasitisme pada bagian dalam endobiotik disebut endobiotik pada endoparasit (D). (Sumber Gleason, et al, 2014).



Gambar 10. Sporokista *Cotylurus flabelliformis* hidup pada sporokista trematoda yang menjadi parasit pada siput air tawar *Planorbis* sp.

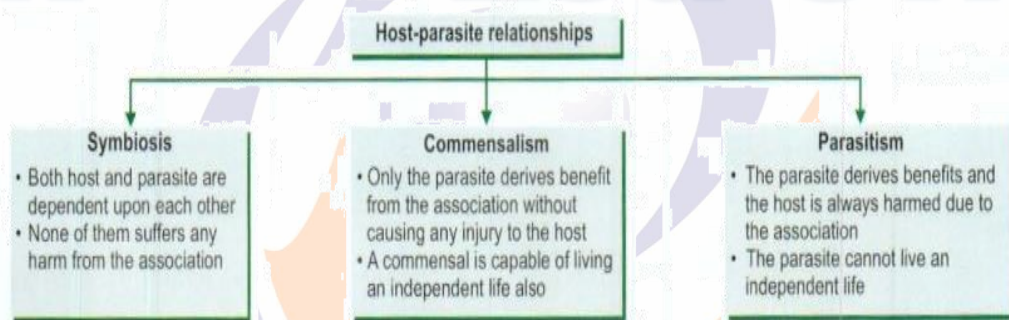
### c. Hubungan antara Parasit dengan Inang.

Parasit merupakan spesies yang tidak dapat hidup tanpa inangnya, karena parasit mendapatkan nutrisi atau tempat hidup dari inangnya. Hubungan antara inang dan parasit dapat dibedakan menjadi :

1. Mutualisme.

2. Komensalisme.
3. Parasitisme.

**Mutualisme** adalah hubungan antara dua spesies dimana keduanya saling mendapatkan keuntungan dari hubungan ini. Pada hubungan antara inang dan parasit, maka keduanya saling membutuhkan untuk dapat bertahan hidup. Inang tidak mendapatkan kerugian dari hubungan ini. Contoh hubungan mutualisme adalah hubungan antara rayap *Zootermopsis sp.* dengan flagelata *Trichonympha sp.* yang hidup di pencernaan rayap. Flagelata ini membantu proses pencernaan makanan dari rayap, sehingga rayap mendapatkan nutrisi dari makanan demikian juga flagelata.



(Paniker, 2018).

Gambar 11. Hubungan antara inang dengan parasit dapat dibedakan menjadi mutualisme, komensalisme dan parasitisme.

**Komensalisme** adalah hubungan antara dua spesies, dimana salah satu spesies mendapatkan keuntungan sedangkan spesies yang lain tidak mendapatkan kerugian ataupun keuntungan dari hubungan ini. Contohnya adalah hubungan antara manusia dan *Entamoeba gingivalis* yang hidup di rongga mulut manusia. Pada hubungan ini *Entamoeba gingivalis* memakan bakteri, sisa-sisa makanan serta sel-sel epitel rongga mulut yang rusak, tetapi tidak menyebabkan penyakit pada sel-sel yang sehat. Manusia tidak mendapatkan keuntungan dari hubungan ini.

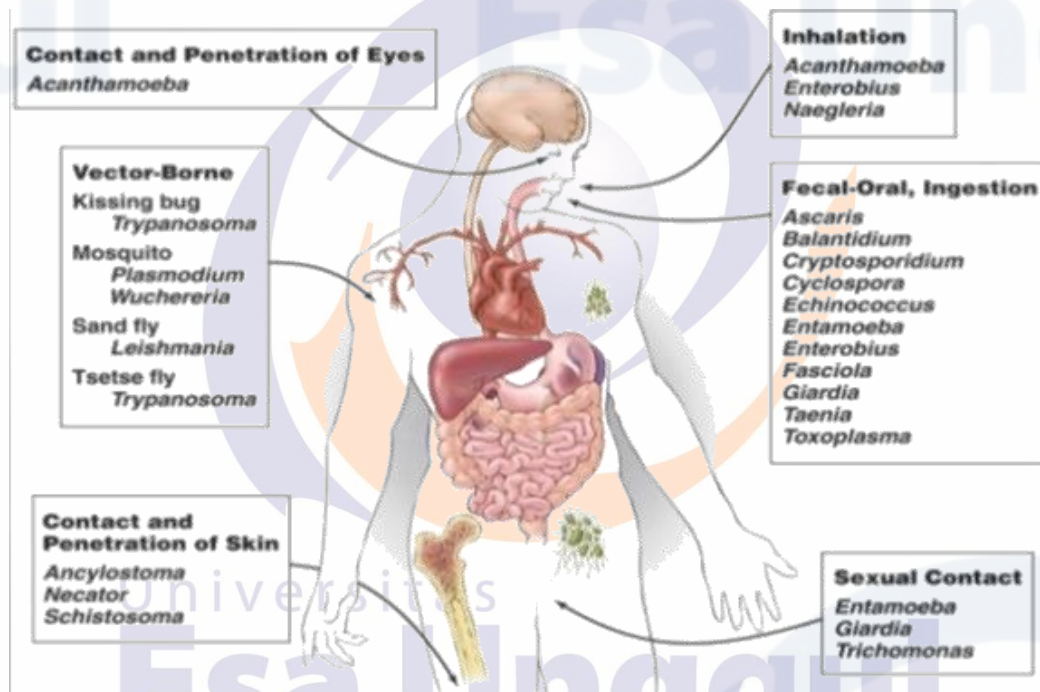
Parasitisme adalah hubungan antara 2 spesies, dimana salah satu spesies menyebabkan kerugian pada spesies yang lain. Parasit yang hidup dengan cara ini sangat tergantung dengan inangnya. Jika inang mati, maka demikian juga dengan



parasit. Hubungan ini banyak sekali terdapat pada parasit yang menyebabkan penyakit pada inangnya.

Sumber infeksi parasit bisa bermacam-macam, bisa berasal dari makanan yang terkontaminasi, tanah dan air, vektor seperti nyamuk dan lalat. ataupun organisme karier, Sedangkan cara penularan parasit bisa berupa :

- a. Melalui mulut (*oral transmission*).
- b. Melalui kulit (*skin transmission*).
- c. Melalui vektor (*vector transmission*).
- d. Kontak langsung.
- e. Melalui ibu ke anak.



Gambar 12. Beberapa jalur masuk parasit ke dalam tubuh.

Mekanisme infeksi parasit di dalam tubuh manusia juga bermacam-macam, di antaranya :

1. Menghisap makanan inang. Cara ini banyak terjadi pada parasit yang terdapat pada saluran pencernaan.
2. Menghisap darah dan cairan tubuh. Seperti yang dilakukan oleh beberapa parasit yaitu nyamuk caplak, *Pediculus sp*,



3. Menimbulkan kerusakan pada jaringan tubuh, seperti infeksi cacing *Ancylostoma* sp. pada usus yang dapat menyebabkan kerusakan pada vili usus tempat cacing ini menempel.
4. Menimbulkan reaksi alergi. Seperti infeksi cacing *Ascaris* sp. yang dapat menyebabkan pneumonia (peradangan paru-paru) karena eosinofil banyak terkumpul di paru-paru.
5. Menimbulkan gangguan mekanik atau fisik alat gerak tubuh, seperti pada infeksi cacing filarial (*Wuchereria bancrofti*) yang dapat menyebabkan penyumbatan pada pembuluh darah kecil (venula) dan pembuluh limfa kecil yang berada di bagian kaki. Akibatnya adalah cairan tubuh keluar dari pembuluh dan menyebabkan pembengkakan kaki (Gambar 13).

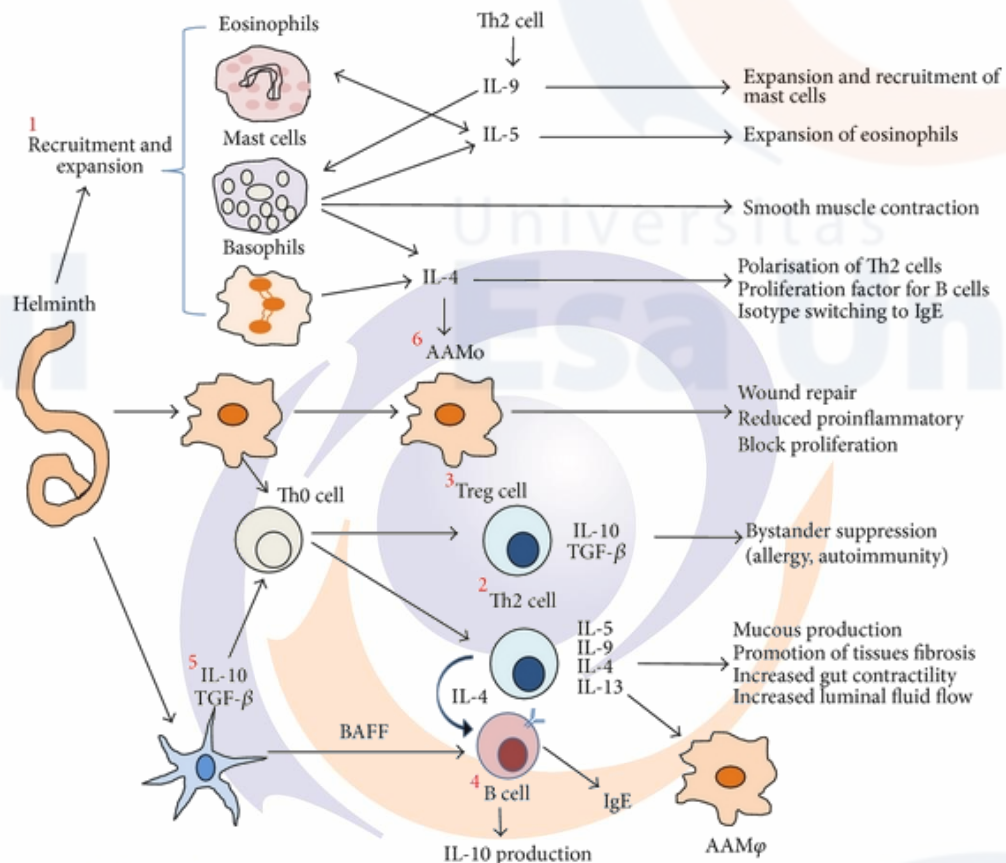


Gambar 13. Penyakit kaki gajah yang disebabkan oleh parasit *Wuchereria bancrofti*.

**d. Respon imun terhadap infeksi parasit.**

Seperti infeksi oleh patogen lainnya, maka infeksi parasit juga dapat menimbulkan respon imun dalam tubuh. Respon imun innate dan spesifik memiliki peran dalam menghilangkan parasit dalam tubuh. Makrofag sebagai bagian dari respon imun innate dapat teraktivasi dan pada akhirnya akan mengaktifkan sel-sel respon imun spesifik untuk menghasilkan sitokin yang berperan dalam menghancurkan atau merusak parasit.

Antibodi juga akan diproduksi dalam jumlah banyak ketika terjadi infeksi parasit. Seperti produksi IgG dan IgM pada infeksi protozoa dan IgE pada infeksi cacing. Sel T juga akan terstimulasi menghasilkan sitokin-sitokin yang membantu dalam menghancurkan sel-sel parasit.



Gambar 15. Aktivasi respon imun pada infeksi cacing. (1) Sel-sel respon innate akan menuju tempat infeksi, (2) dan (3) Adanya sitokin-sitokin yang dihasilkan dari sel-sel limfosit T, (4) sel B dan (5) sel dendritik. (6) Selain itu infeksi juga mengaktivasi makrofag untuk membatasi perkembangan biakan cacing. (sumber: Salazar-Castanon, 2014).

#### e. Pencegahan dan pengobatan infeksi parasit.

Sampai saat ini vaksinasi untuk mencegah infeksi parasit belum tersedia. Hal ini disebabkan karena kompleksitas daur hidupnya, belum terungkap secara detail mekanisme respon imun terhadap infeksi parasit serta adanya variasi antigen pada parasit tersebut. Pencegahan yang paling efektif dalam mencegah infeksi parasit adalah praktik hidup bersih sehat.

Sedangkan untuk pengobatan yang tersedia saat ini disesuaikan dengan jenis parasit yang menginfeksi seperti obat anti cacing, protozoa, antiamuba dan lain-lain.

**C. Latihan**

- a. Apakah yang disebut dengan parasit?
- b. Apakah yang disebut zoonosis?
- c. Melalui jalur apa saja parasit dapat masuk ke dalam tubuh?

**D. Kunci Jawaban**

- a. Adalah organisme yang menumpang pada organisme lain untuk mendapatkan nutrisinya.
- b. Adalah penyakit yang ditularkan dari hewan ke manusia.
- c. Pencernaan, kontak langsung, transmisi dari ibu ke anak, melalui vektor.

**E. Daftar Pustaka**

1. Paniker, C.K.J. 2018. Paniker's Textbook of Medical Parasitology. Jaypee Brothers Medical Publisher Ltd. New Delhi.
2. Gleason, F.H et al. 2014. Ecological Function of Zoonotic Hyperparasite. *Front Microbiol.* 5 (article 244). 1-10.
3. Salazar-Castanon, V.H at al. 2014. Helminth Parasites Alter Protection against Plasmodium Infection. *Biomed Res Int.* ID 913696.
4. Yanong, R.P.E. 2015. Nematode (Roundworm) Infection in Fish. University of Florida.