



DIKTAT
PROTOZOOLOGI VETERINER

(UNTUK MAHASISWA S₁)



OLEH:
Lucia Tri Suwanti
Nunuk Dyah Retno Lastuti
Endang Suprihati

LABORATORIUM ENTOMOLOGI DAN PROTOZOOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
1999

PRAKATA

Parasitologi adalah ilmu yang mempelajari tentang parasit. Yang termasuk parasit dapat berupa hewan, tumbuhan, virus, riketsia, ragi, jamur, kapang, protozoa, arthropoda, cacing, molusca dan bahkan beberapa vertebrata tertentu. Secara umum parasitologi mencakup seluk beluk mengenai semua organisme tersebut di atas, namun istilah parasitologi di sini hanya membahas tentang protozoa (protozoologi), arthropoda (entomologi) dan cacing (helminthologi). Dan buku ini hanya khusus membahas mengenai klasifikasi, morfologi, predileksi, induk semang (utama dan antara), vektor, cara penularan dan siklus hidup dari protozoa-protozoa yang patogen bagi hewan.

Buku ini diharapkan bermanfaat bagi mahasiswa untuk digunakan sebagai acuan dalam mempelajari protozoa dari segi klasifikasi, morfologi, induk semang, vektor, carapenularan maupun siklus hidupnya. Materi dalam buku ini mendasari bagi mahasiswa yang akan mempelajari ILMU PENYAKIT PROTOZOA.

Setelah mempelajari buku ini diharapkan mahasiswa akan dapat menentukan klasifikasi, morfologi, induk semang (utama dan antara) dan vektornya serta mampu menjelaskan cara penularan dan siklus hidup dari tiap spesies protozoa yang patogen pada hewan.

Buku ajar ini disusun dalam bab per bab sesuai jadwal perkuliahan.

Bab I : Pendahuluan (berisi tentang seluk beluk istilah parasit khususnya protozoa) dan Class Flagellata (*Trypanosoma sp.*, *Leishmania sp.*, *Tritrichomonas sp.*, *Trichomonas sp.* dan *Histomonas sp.*)

Bab II : Class Sarcodina (*Entamoeba sp.*), Class Ciliata (*Balantidium coli*) dan Family Eimeriidae (*Eimeria sp.* dan *Iso spora sp.*)

Bab III: Family Sarcocystidae (*Toxoplasma gondii*), Plasmodidae (*Plasmodium sp.*) dan Haemoprotiidae (*Haemoproteus sp.* dan *Leucocytozoon sp.*)

Bab IV: Subclass Piroplasmia yang terdiri dari Family Babesiidae (*Babesia sp.*) dan Family Theileriidae (*Theileria sp.*) serta *Anaplasma sp.*

Setiap uraian dilengkapi dengan latihan-latihan.

Sebelum perkuliahan dilaksanakan sebaiknya mahasiswa sudah membaca buku ini. Dari sini diharapkan mereka akan lebih mudah menangkap materi yang disampaikan dalam perkuliahan. Dan untuk mengukur pemahaman dari materi mahasiswa diharapkan mengerjakan latihan yang disediakan.

Penyusun

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	i
DAFTAR ISI	ii
HALAMAN PENYEKAT.....	iii
BAB I:	
PENDAHULUAN.....	1
PHYLUM SARCOMASTIGOPHORA.....	7
FAMILY TRYPANOSOMATIDAE.....	7
Genus Trypanosoma	9
Genus Leishmania.....	12
FAMILY TRICHOMONADIDAE.....	13
Genus Tritrichomonas.....	14
Genus Trichomonas.....	14
FAMILY MONOCERCOMONADIDA.....	15
Genus Histomonas.....	15
Bab II:	
CLASS SARCODINA.....	17
Genus Entamoeba.....	17
PHYLUM CILIAPHORA (CILIATA).....	19
Genus Balantidium.....	19
PHYLUM APICOMPLEXA.....	20
FAMILY EIMERIIDAE.....	21
BAB III:	
FAMILY SARCOCYSTIDAE.....	29
Genus Toxoplasma.....	29
SUBORDER HAEMOSPORINA.....	32
FAMILY PLASMODIDAE.....	32
Genus Plasmodium.....	32
FAMILY HAEMOPROTIIDAE.....	35
Genus Haemoproteus.....	35
Genus Leucocytozoon.....	36
BAB IV:	
FAMILY BABESIIDAE.....	39
Genus Babesia.....	40
FAMILY THEILERIIDAE.....	43
Genus Theileria.....	43
GENUS ANAPLASMA.....	45
RANGKUMAN.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49

SESI/ PERKULIAHAHAN KE: 1,2,3 DAN 4

TTK: Pada Akhir perkuliahan 1, 2, 3 dan 4 diharapkan mahasiswa mampu:

- menjelaskan klasifikasi, morfologi, induk semang (utama dan antara), vektor dan predileksi dari spesies Protozoa
- menguraikan cara penularan dan siklus hidup dari Protozoa

POKOK BAHASAN: Protozoa

DISKRIPSI SINGKAT: materi disampaikan dengan tatap muka dan demonstrasi yang meliputi klasifikasi, morfologi, induk semang (utama dan antara), vektor, predileksi, cara penularan dan siklus hidup parasit yang patogen yang disebabkan oleh protozoa yang harus dikuasai oleh mahasiswa semester IV di akhir kuliah.

Bahan Bacaan:

1. Levine, N.D. 1990. Parasitologi Veteriner (terjemahan). Airlangga University Press. Surabaya
2. Nunuk, D.R.L, E. Suprihati dan R. sasmita. 1996. Diktat Protozoologi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga Surabaya.
3. Soulsby, E.J.L. 1986. Helminth, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals. 7th ed. Baillere Tindall.

BAB I PENDAHULUAN

Istilah parasit berasal dari bahasa Yunani yang artinya "makan di meja orang lain". Setelah mengalami beberapa kali penyempurnaan maka oleh beberapa penulis disepakati bahwa arti parasit adalah organisme kecil yang hidup pada atau di dalam organisme lain yang lebih besar untuk mendapat makanan. Organisme yang lebih besar selanjutnya disebut induk semang atau inang atau hospes. Hubungan antara kedua organisme yang berbeda tersebut disebut parasitisme. Tipe hubungan dua organisme yang berbeda yang lain yaitu: simbiosis, mutualisme dan komensalisme.

Parasit berasal dari hewan bebas yang mengalami evolusi. Dalam perjalanan evolusinya mereka dapat menyesuaikan diri sebagai parasit. Penyesuaian tersebut termasuk adaptasi terhadap habitatnya, di mana habitat parasit merupakan lingkungan yang sangat khusus dan terbatas. Habitat parasit banyak ragamnya, tergantung jenisnya, antara lain di permukaan tubuh, di dalam kulit, di dalam saluran pencernaan, di dalam saluran pernafasan, di dalam berbagai jaringan tubuh, di dalam darah dan bahkan di dalam berbagai tipe sel.

Berdasarkan keberadaannya pada atau di dalam tubuh induk semang, terdapat beberapa istilah mengenai parasit:

1. **Endoparasit:** parasit yang hidup di dalam tubuh induk semang
2. **Ektoparasit :** parasit yang hidup di luar tubuh induk semang
3. **Parasit eratika (ambrant):** yaitu parasit yang berada di dalam organ atau jaringan induk semang yang tidak sewajarnya menjadi tempat hidupnya
4. **Parasit aksidental:** parasit yang berdaa di dalam iduk semang yang tidak sewajarnya
5. **Parasit fakultatif:** organisme yang mampu hidup baik sebagai parasit maupun hidup bebas.
6. **Parasit obligat:** organisme yang hanya mampu hidup sebagai parasit.

7. **Parasit periodik:** parasit yang hanya mendatangi induk semangnya pada saat tertentu saja, yaitu pada saat memerlukan makanan atau untuk mendapatkan keuntungan tertentu.
8. **Pseudo parasit:** parasit semu
9. **Hiper parasit:** parasit yang hidup dalam parasit lain.

Berdasarkan perkembangan parasit dalam tubuh induk semang dikenal beberapa istilah untuk induk semang yaitu:

1. **Induk semang Utama** atau **Hospes definitif:** adalah induk semang yang mengandung parasit stadium dewasa atau parasit yang mengalami perkembangbiakan secara seksual.
2. **Induk semang antara** atau **hospes inetermedier :** induk semang yang mengandung parasit stadium larva atau stadium perkembangan aseksual. Bagi parasit dalam satu siklus hidupnya memerlukan induk semang antara lebih dari satu, dikenal istilah induk semang antara pertama, kedua, ketiga dan selanjutnya.
3. **Hospes paratenik:** induk semang antara kedua atau ketiga, di mana parasit dalam induk semang tersebut tidak mengalami perkembangan sampai induk semang tersebut termakan oleh induk semang utama. Biasanya parasit berada dalam induk semang ini, secara kebetulan.

Sehubungan dengan potensi patogenik dari parasit terhadap induk semangnya dikenal dua istilah yaitu **parasitiosis** dan **parasitiasis**. **Parasitiosis** yaitu hubungan antara parasit dengan induk semangnya di mana parasit ini menyebabkan kerugian dan menimbulkan gejala penyakit bagi induk semangnya. **Parasitiasis** adalah hubungan antara parasit dengan induk semangnya di mana parasit tersebut menimbulkan kerugian tetapi tidak sampai menimbulkan gejala penyakit bagi induk semangnya. Pada saat tertentu parasit dapat bersifat parasitiosis tetapi pada saat lain parasitiasis, hal ini tergantung baik dari faktor parasitnya sendiri (jumlah, strain dan stadium yang berada dalam induk semang) maupun faktor induk semangnya (umur,

kondisi nutrisi, jenis kelamin, dan kekebalan dari induk semang). Sebagai contoh yaitu babesiosis dan babesiasis untuk infeksi oleh parasit babesia.

Protozoologi adalah ilmu yang mempelajari mengenai protozoa. Protozoa merupakan hewan bersel satu. Pertama kali ditemukan oleh orang Belanda yang bernama Antony van Leewenhoek (1632-1723). Protozoa yang pertama kali ditemukan yaitu *Eimeria stiedai* dari kantung empedu kelinci.

Protozoa tersusun dari organel-organel yang merupakan deferensiasi dari satu sel. Protozoa termasuk eukariotik, di mana inti mempunyai membran atau selaput yang memisahkan dari sitoplasmanya. Hal ini berbeda dengan prokariotik (bakteri) di mana ini tidak terpisah dari sitoplasmanya.

Inti protozoa dibedakan atas 2 tipe utama. Yang pertama adalah inti vesikuler. Kebanyakan protozoa mempunyai inti vesikuler dan semua inti terlihat sama. Setiap inti mempunyai kromosom, atau sekurang-kurangnya bahan pembentuk kromosom. Kedua, pada Ciliata terdapat dua tipe inti, mikronukleus dan makronukleus. Inti mikro (mikronukleus) berbentuk vesikuler, bertanggungjawab mengendalikan fungsi reproduksi. Inti makro (makronukleus), relatif lebih besar, mengendalikan fungsi vegetatif.

Sitoplasma dari protozoa berisi organel-organel, antara lain: retikulum endoplasma, mitokondria, badan golgi, vakuola kontraktil, vakuola makanan, zat-zat cadangan seperti glikogen dan cilia atau flagela.

Protozoa bergerak dengan menggunakan alat gerak berupa flagela, cilia, pseudopodia (kaki palsu), membran undulan (*undulating membrane*) atau dengan cara menggelinding.

Berdasarkan tipe makanan protozoa dibedakan menjadi empat tipe. Pertama, tipe autotropik, protozoa tipe ini hidup pada bahan anorganik, mengubah bahan tersebut menjadi protein, karbohidrat dan lemak. Kedua, tipe holofitik (menyerupai tanaman), organisme ini mensintesa karbohidrat di dalam klorofil yang terdapat dalam kromatofoa. Ketiga, tipe holozoik, organisme pada tipe ini memakan makanan tertentu dengan cara menelan makan melalui mulut sementara atau

permanen. Makanan dapat pula dimasukkan ke dalam tubuh melalui dinding sel, sebagai contoh adalah protozoa yang mempunyai pseudopodia (Amoeba). Makanan yang diperoleh ditahan di dalam vakuola makanan sampai dicerna, bahan-bahan yang tidak tercerna dikeluarkan melalui pintu sementara. Tipe keempat adalah saprozoik, makanan masuk melalui osmose atau difusi menembus dinding sel. Ekskresi atau pengaturan osmose berlangsung secara difusi melalui dinding sel atau melalui vakuola kontraktil.

Perkembangbiakan atau reproduksi protozoa dapat berlangsung secara seksual maupun aseksual. Reproduksi aseksual: pembelahan ganda (*binary fission*) yaitu pembelahan sel yang menghasilkan 2 sel anak yang identik. Pembelahan cara ini biasanya terjadi pada flagelata, amoeba dan ciliata. Pada pembelahan banyak (skizogoni atau *schizogony*), inti membelah berulang-ulang. Sel yang sedang membelah disebut skizon (*schizont*), meron (*meront*) dan gamon (*gamont*). *Endodiogeny* merupakan pembelahan sel menghasilkan dua anak yang terbentuk dalam sel induk. Pembelahan secara ini terjadi pada *Toxoplasma gondii* stadium takizoit (*tachyzoite*) dan bradizoit (*bradizoite*). Lawannya adalah *endopolygeny* yaitu pembelahan yang menghasilkan banyak sel anak dalam sel induk.

Pembelahan inti vesikuler (mikronukleus) biasanya secara *mitosis*, sedangkan makronukleus pembelahannya secara *amitosis*.

Reproduksi secara seksual dikenal dua cara yaitu konjugasi (*konjugasi*) dan *syngamy*. Konjugasi umumnya terjadi pada Ciliata. Dua individu mendekat satu sama lain dan bergabung sepanjang bagian tubuh. Mikronukleus berdegenerasi dan membelah beberapa kali. Setiap hasil pembelahan adalah haploid yang akan menjadi bakal ini, berpindah dari konjugan satu ke konjugan lainnya dan diikuti dengan memisahkannya konjugan. Di dalam tiap konjugan bakal ini beregenerasi.

Pada pembelahan *syngamy*, 2 gamet haploid bergabung membentuk suatu zigot (*zygote*). Bergabungnya 2 gamet yang sama disebut isogami (*isogamy*) dan bergabungnya 2 gamet yang tidak sama disebut anisogami (*anisogamy*). Pada anisogami gamet yang kecil disebut mikrogamet (*microgamet*) atau gamet jantan dan

yang besar disebut makrogamet (*macrogamet*) atau gamet betina. Gamet-gamet tersebut dihasilkan oleh sel yang disebut gamon atau gametosit (*gametocyte*). Mikrogamet dihasilkan oleh mikrogametosit (*micogamocyte*) dan makrogametosit dihasilkan oleh makrogamet (*macrogametocyte*). Proses terbentuknya gamet disebut gametogoni (*gametogony*). Zigot hasil pembuahan makrogamet oleh mikrogamet ada yang disebut ookinet (*ookinete*) yaitu zigot yang bergerak (motil) dari golongan *Haemosporina* dan *Piroplasmia*. Zigot ada pula yang disebut dengan ookista (*oocyst*) yaitu kista dari koksidia. Zigot ada yang dapat mengadakan pembelahan melalui pembelahan banyak (ganda) membentuk sporozoit (*sporozoite*).

Beberapa protozoa membentuk kista (*cyst*) atau spora yang tahan terhadap pengaruh lingkungan. Kista adalah stadium dalam satu siklus hidup protozoa, di mana parasit pada stadium ini dikelilingi oleh membran yang jelas, dan biasanya pada stadium ini merupakan stadium istirahat. Suatu spora (sporokista atau *sporocyst*) dibentuk di dalam organisme dengan membentuk dinding tebal mengelilingi satu atau lebih individu. Individu ini disebut sporozoit. Proses pembentukan spora ini disebut sporulasi atau sporogoni (*sporogony*).

Dalam siklus hidupnya protozoa mengalami perkembangan di mana sel-selnya membutuhkan makanan. Stadium ini disebut stadium (bentuk) vegetatif atau trophozoit (*trophozoite*).

Untuk kelangsungan hidupnya kadang protozoa memerlukan apa yang disebut vektor. Vektor adalah organisme pembawa parasit (protozoa) atau agen penyakit di mana organisme tersebut berperanan menularkan parasit dari induk semang satu ke induk semang lainnya. Apabila protozoa dalam tubuh vektor mengalami perkembangbiakan, maka vektornya disebut vektor biologis, tetapi apabila protozoa dalam tubuh vektor tidak mengalami perkembangan vektornya disebut vektor mekanis.

Protozoa dibagi menjadi 6 kelompok utama: *Flagellata*, *Apicomplexa*, *Sarcodina*, *Ciliata*, *Microspora* dan *Myxozoa*. Tetapi karena kepentingannya dalam dunia kedokteran hewan, maka yang akan dibahas dalam buku ini hanya 4 kelompok

pertama ditambah satu genus *Anaplasma* yang tidak masuk dalam keenam kelompok tersebut karena merupakan peralihan dan klasifikasinya terus mengalami perkembangan..

Kelompok *Flagelata* yaitu kelompok protozoa yang mempunyai flagela. Yang termasuk dalam kelompok ini antara lain *Trypanosoma sp.*, *Leishmania sp.*, *Trichomonas sp.*, dan *Histomonas sp.*

Kelompok *Apicomplexa*, protozoa pada umumnya dari kelompok ini tidak mempunyai alat gerak (flagela, cilia ataupun kaki palsu), hanya stadium mikrogamet dari beberapa jenis saja yang mempunyai flagela. Pergerakan protozoa dari kelompok ini dilakukan dengan cara memanjang dan memendek menggunakan organel *subpellicular microtubules* atau dengan cara menggelinding. Anggota protozoa dari kelompok *apicomplexa* mempunyai organel kompleks apikal (*apical complex*). Yang merupakan organel untuk menembus masuk ke sel induk semang. Adapun yang akan dibahas dalam buku ini antara lain: *Eimeria sp.*, *Isospora sp.*, *Toxoplasma gondii*, *Sarcocystis sp.*, *Plasmodium sp.*, *Haemoproteus sp.*, *Leucocytozoa*, *Babesia sp* dan *Theileria sp.*

Kelompok *Sarcodina* atau Amoeba beranggotakan protozoa yang mempunyai kaki palsu (*pseudopodia*), dan yang akan dibahas dalam buku ini adalah *Entamoeba sp.*

Ketiga kelompok tersebut di atas mempunyai inti vesikuler. Pada kelompok *Ciliata* atau disebut juga *heterokaryotik*, tiap protozoa anggotanya mempunyai 2 inti yaitu makronukleus dan mikronukleus serta mempunyai cilia (bulu getar) sebagai alat geraknya. Satu anggota yang akan dibahas yaitu *Balantidium coli*.

PHYLUM SARCOMASTIGOPHORA
SUBPHYLUM : MASTIGOPHORA (FLAGELLATA)
CLASS: ZOOMASTIGOPHORA

Anggota protozoa dari kelas ini mempunyai satu atau lebih flagela. Flagela berbentuk cambuk yang berfungsi untuk alat pergerakan (lokomosi). Beberapa anggota mempunyai membran undulan (*Undulating membrane*) yaitu flegela yang meliputi sepanjang tubuhnya, sebagai contoh adalah *Trypanosoma sp.* dan *Trichomonas sp.* Inti sel berbentuk oval. Perkembangbiakan secara pembelahan ganda (*longitudinal binary fission*).

ORDO: KINETOPLASTIDA
FAMILY: TRYPANOSOMATIDAE

Semua parasit yang termasuk di sini bersifat internal (endoparasit), sebagian besar hidup komensal dan tidak merugikan, biasanya terdapat pada arthropoda atau vertebrata.

Famili ini mempunyai anggota protozoa berbentuk memanjang seperti daun membulat dan memiliki flagela (interna atau eksterna). Flagela berfungsi untuk alat gerak dan untuk melekat. Flagela timbul dari suatu kinetosoma yang terletak di dasar invaginasi. Invaginasi ini disebut dengan kantung flagela. Kantung tersebut ada yang hanya dangkal saja tetapi ada pula yang dalam, memanjang sampai ke ujung posterior tubuh. Kedalam kantung tersebut bermuara vakuola kontraktif.

Kinotosoma atau kadang disebut pula *bepharoplast*, badan besar ataupun sentriola, berupa tabung yang tersusun dari serabut-serabut dan berisi DNA, yang kemungkinan berasal dari ini dan fungsinya belum diketahui.

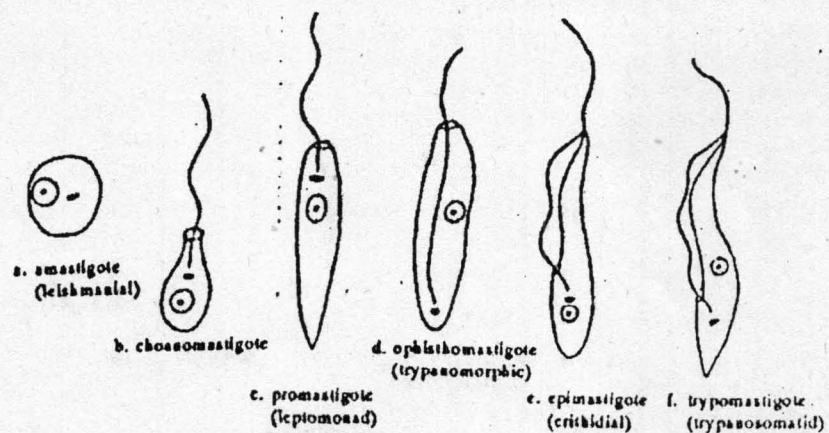
Di belakang kinetosoma terdapat kinetoplas (*kinetoplast*) yang kadang tidak nampak, yaitu suatu bentukan batang atau cakram. Pada *T. brucei* dan *T. evansi* tidak mempunyai kinetoplas.

Di dalam plasma darah atau cairan jaringan protozoa dari famili ini berbentuk panjang dan langsing, tetapi apabila di dalam jaringan tubuh induk semang atau di

dalam tubuh vektor (insekta) parasit mengalami perubahan bentuk tubuh, ultrastruktur, antigenisitas dan aktifitas metaboliknya.

Dalam daur hidup anggota famili Trypanosomatidae terdapat beberapa stadium perkembangan berdasarkan tata susunan dan perjalanan flagela serta letak kinetoplasnya. Stadium-stadium tersebut adalah: (lihat Gambar 1):

1. Amastigot atau Leishmanial. Parasit berbentuk bulat, mempunyai flagela interna tetapi tidak mempunyai flagela eksterna. Kinetoplas terlihat jelas. Stadium ini biasanya terdapat dalam jaringan tubuh induk semang atau terdapat pada vertebrata dan arthropoda.
2. Promastigot atau Leptomonad. Pada stadium ini kinetoplas terletak di anterior ini, mempunyai sebuah flagela eksterna yang muncul pada ujung anterior tubuh, dan tidak mempunyai undulating membrane. Parasit bentuk ini biasanya ditemukan pada tubuh arthropoda dan tumbuh-tumbuhan
3. Epimastigot atau critidium. Stadium ini mempunyai kinetoplas yang berada di dekat inti dan memiliki sebuah flegela eksterna yang muncul dari samping tubuh membentuk undulating membrane pendek.
4. Tripomastigot atau bentuk tripanosom. Pada stadium ini parasit terlihat mempunyai kinetoplas dan flagela yang berkembang membentuk undulating membrane yang panjang.



Gambar Stadia-stadia dari *Trypanosoma* sp. (Dari Smyth, 1981)

Ada beberapa genus yang menjadi anggota dari famili Trypanosomatidae, tetapi hanya 2 genus yang akan di bahas dalam buku yaitu genus *Leishmania* dan *Trypanosoma*.

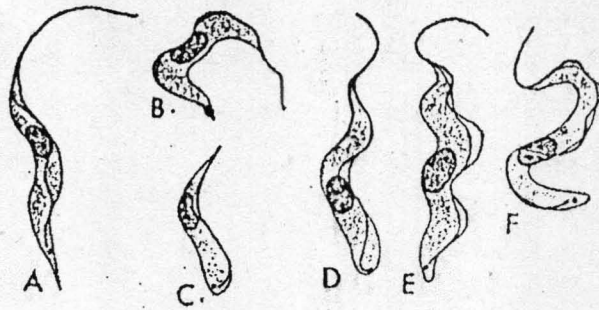
Genus: Trypanosoma

Organisme dari genus ini mengalami siklus hidup secara morfologis sangat kompleks dan mempunyai keempat stadium yang diuraikan di atas (amastigot, epimastigot, promastigot dan tripomastigot). Pada stadium tripomastigot, kinetoplas terletak di sebelah posterior inti, undulating membrane berkembang baik dan mempunyai flagela bebas.

Predileksi dalam tubuh induk semang vertebrata biasanya terdapat dalam cairan tubuh, plasma darah dan cairan limfe, beberapa dalam jaringan lain seperti jantung. Parasit terlihat dalam darah sekitar 100 jam setelah infeksi, dapat mencapai 20 juta samapai 4 milyar parasit dalam darah. Pada vektor, parasit berada dalam alat pencernaan.

Dalam siklus hidupnya melibatkan induk semang vertebrata dan insekta (invertebrata) sebagai vektor. Berdasarkan perkembangan parasit dalam tubuh vektor, dibedakan menjadi 2 kelompok. Yang pertama kelompok Salivaria atau anterior station group yaitu kelompok parasit-parasit yang proses perkembangannya menjadi bentuk infeksi (bentuk yang bisa menyebabkan infeksi) di dalam atau bermigrasi ke kelenjar saliva vektor dan menginfeksi induk semang baru melalui ludah (gigitan) vektor (contoh : *Trypanosoma brucei*). Kelompok kedua yaitu kelompok Stercoraria atau posterior station group, perkembangan menjadi bentuk infeksi terjadi di dalam usus vektor. Bentuk ini keluar dari tubuh vektor bersama feses vektor dan menginfeksi induk semang baru dengan cara menembus kulit (luka-luka pada kulit) atau membrana mukosa (caontoh : *Trypanosoma cruzi*).

Berikut adalah beberapa spesies trypanosoma yang penting pada hewan:



Gambar . Bentuk dari berbagai jenis *Trypanosoma*

1. *Trypanosoma brucei*

- Nama lain : *T. pecaudi*
- Induk smang meliputi mamalia domestik dan ruminansia. Menyebabkan penyakit nagana yang bersifat fatal pada mamalia domestik
- Daerah penyebaran: Afrika Utara
- Mempunyai bentuk polimorfik (berbagai bentuk), yaitu: silinder, gemuk (*stumpy*) dan intermedier (bentuk di antara kedua tersebut).
- Bentuk silinder mempunyai panjang rata-rata 29 μm , mempunyai kinetoplas di bagian posterior dan flagela bebas serta ujung posteriornya meruncing
- Bentuk gemuk bagian posteriornya agak membulat, mempunyai kinetoplas dan tidak mempunyai flagela bebas. Ukuran panjang tubuhnya berkisar antara 12-26 μm .
- Vektor (ditularkan oleh): lalat *Glossina*.
- Memperbanyak diri di dalam plasma darah dan lymfe dengan cara membelah secara *longitudinal binary fission*.
- Di dalam darah berbentuk (stadium) tripanosom (tripomastigot)

2. *Trypanosoma evansi*

- Nama lain : *T. annamense*, *T. berberum* atau *T. hippicum*
- Merupakan parasit penting pada : kuda dan unta, dapat pula ditemukan pada anjing, keledai, sapi, kerbau dan gajah.

- Menyebabkan penyakit Surra.
- Daerah penyebaran meliputi: Asia termasuk Indonesia, Afrika, Amerika Tengah dan Selatan.
- Ditularkan oleh lalat *Tabanus*, *Stomoxys* dan *Lyperosia* serta caplak *Ornithodirus*. Kelelawar dan vampir dapat pula terinfeksi.
- Di dalam tubuh invertebrata (vektor) tidak mengalami perkembangan. Penularan melalui gigitan vektor, vektor berfungsi sebagai vektor mekanik.
- Ukuran parasit berkisar antara 15-34 μm , berbentuk silinder dan kadang-kadang membulat.
- Pembelahan di dalam tubuh vertebrata terjadi secara longitudinal binary fission, yaitu di dalam darah (plasma darah).

3. *Trypanosoma equinum*

- Parasit berbentuk besar dan monomorfik, dengan panjang antara 22-24 μm .
- Terutama menyerang golongan equina atau bangsa kuda, keledai lebih peka dari pada sapi, kambing anjing dan hewan lainnya.
- Menyebabkan penyakit Mal de Caderas di Amerika Selatan.

4. *Trypanosoma equiperdum*

- Secara morfologis hampir sama dengan *T. evansi*.
- Panjang parasit kira-kira 25 μm dan mempunyai bentuk flagela mirip *T. evansi*.
- Penyebab *veneral disease* pada kuda yang dikenal dengan nama Dourine
- Lebih sering ditemukan pada kuda, keledai dapat bertindak sebagai karier. Tikus dan kelinci merupakan hewan percobaan yang peka terhadap parasit ini.
- Penularan penyakit terjadi pada saat hewan melakukan perkawinan, kopulasi (koitus)

Genus: *Leishmania*

Parasit dalam genus ini tidak mempunyai undulating membrane. Inti terletak kira-kira sepertiga anterior tubuh. Genus ini dapat ditemukan pada vertebrata dan arthropoda. Dalam siklus hidupnya, mengalami perkebangan 2 bentuk (stadium) yaitu: amastigot dan promastigot. Dalam tubuh vertebrata dapat berbentuk amastigot biasanya ditemukan dalam sel-sel endothel dan makrofag, sedangkan di dalam invertebrata berbentuk amastigot dan promastigot.

Morfologi

Parasit dalam stadium amastigot berbentuk sirkuler atau oval dengan diameter 2-4 μm , mempunyai inti, kinetoplas dan flagela interna tetapi flagela bebas tidak ada. Dengan pengecatan *Romanosky*, sitoplasma terlihat biru, inti dan kinetoplas berwarna merah.

Siklus Hidup

Pada mamalia (vertebrata), parasit ditemukan dalam makrofak, leukosit tertentu, limfa, hati, sumsum tulang, limfadenula, mukosa intestinal dan sel-sel tertentu. Perkembang biak dalam sel-sel tersebut dengan cara mengadakan pembelahan ganda (*binary fission*). Apabila lalat pasir (*sandfly*) yaitu *Plebotomus sp*, sebagai vektor, mengigit penderitanya (misal manusia atau anjing), maka parasit bersama aliran darah atau yang berada di kulit, akan ikut terisap lalat, masuk dan berkembang di dalam usus lalat. Dalam usus lalat parasit berubah bentuk memanjang dan flagelanya berkembang membentuk flagela bebas, stadium parasit menjadi promastigot. Bentuk ini berkembang biak dengan cepat dengan cara pembelahan ganda dan selanjutnya bermigrasi ke usus bagian depan akhirnya mencapai probosis. Bila lalat ini menggigit induk semang baru, parasit akan keluar dari probosis lalat dan masuk ke dalam induk semang, bersama aliran darah induk semang tersebut menuju ke organ-organ limfatik.

Spesies-spesies

Spesies-spesies yang penting dari genus ini di antaranya adalah:

1. *Leishmania donovani*, atau dengan nama lain *Piroplasma donovani* atau *L. infantum* atau *L. chagasi*.

Merupakan penyebab penyakit **Kala Azar** atau *Dumdum fever* atau *Viseral leishmaniasis* pada manusia. Anjing, serigala dan rubah dapat bertindak sebagai karier. Hamster dan tikus merupakan hewan coba yang peka terhadap parasit ini.

2. *Leishmania tropica* atau dengan nama lain *Herpetomonas tropica*.

Merupakan penyebab penyakit *cutaneous leishmaniasis*. Dapat menyerang manusia, anjing dan rodensia. Organisme ini dapat ditemukan di dalam sel makrofak, sel-sel endotel dari pembuluh kapileh dan dalam limfoglادula.

3. *Leishmania braziliense*.

Merupakan penyebab *mucocutaneous leishmania*. Organisme ini dapat ditemukan dalam sel endothel dan sel mononuklear pada hidung, mulut dan faring. Terutama menyerang manusia, Anjing, kucing dan tikus juga dapat terinfeksi.

ORDO: TRICHOMONADIDA

FAMILY: TRICHOMONADIDAE

Protozoa dari famili ini pada umumnya berada di dalam saluran pencernaan, beberapa ditemukan di dalam saluran reproduksi dan di tempat lain. Parasit berbentuk seperti buah peer (*pyriform*) dengan tubuh bagian depan membulat dan bagian belakang (posterior) meruncing. Mempunyai inti tunggal yang terletak di bagian anterior tubuh. Ke depan dari inti terdapat organel yang disebut *blepharoplast* atau disebut pula badan parabasal (*parabasal body*). Dari blepharoplast timbul flagela anterior dan posterior. Flagela posterior mengitari tubuh membentung undulating membrane dan flagela ini kadang memanjang sampai ke luar dari tubuh bagian posterior membentuk flagela bebas. Pengelompokan ke dalam genus tergantung dari jumlah flagela anterior, di antaranya yaitu: *Tritrichomonas*, *Trichomonas*, *Tricomitus*, *Tetratricomonas*, dan *Pentotrichomonas*. Dari genus-genus tersebut

yang akan dibahas dalam buku ini adalah *Trichomonas* dan *Tritrichomonas*, sehubungan dengan kepentingannya di dunia kedokteran hewan.

Genus: *Tritrichomonas*

Dari genus ini, spesies yang akan dibahas hanya *Tritrichomonas foetus*. Spesies ini merupakan parasit pada ternak, menyerang saluran reproduksi sapi, babi dan kuda. Sapi merupakan hewan yang paling peka dan parasit ini menyebabkan *bovine trichomoniasis*. *T. foetus* tersebar luas di seluruh dunia dan sewaktu-waktu dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang besar terutama pada sapi perah.

Penularan parasit dari hewan satu ke hewan lain melalui perkawinan (koitus) atau insiminasi buatan (semen yang tercemar parasit).

Morfologi:

- Organisme berbentuk seperti buah peer, berukuran panjang 10 - 25 μm dan lebar 3 - 15 μm . Inti terletak di bagian anterior tubuh. Mempunyai tiga flagela anterior dan satu flagela posterior yang memanjang kebelakang membentuk undulating membrane. Tubuh dilengkapi dengan organel costa yang prominent serta axostyle berkembang dengan baik.
- Perkembangbiakan secara pembelahan ganda, tidak terjadi perkembangan secara seksual maupun pembentukan kista
- Organisme dapat ditanam (dikultur) dalam berbagai kultur media, antara lain media ekstrak ragi (*Yeast extract*) dan maltosa .

Genus: *Trichomonas*

Dari genus ini, hanya akan dibahas spesies *Trichomonas gallinae*. Nama lain dari parasit ini adalah *T. columbae* atau *T. hepatica* atau *T. hepaticum*. Sering menyebabkan trichomoniasis pada unggas terutama merpati, kalkun dan anak ayam. Kejadian penyakit pada burung merpati mencapai 80-90 % dan pada merpati muda

bersifat fatal, Habitat dalam tubuh induk semang yaitu pada saluran pencernaan bagian atas (depan) termasuk pula hati.

Parasit berbentuk seperti buah peer, dengan ukuran panjang kira-kira 10 μm dan lebar 5 μm . Mempunyai empat flagela anterior dan satu flagela posterior yang membentuk undulating membrane. Undulating membrane mencapai dua pertiga panjang tubuh. Mempunyai axostile menjulang sampai posterior tubuh.

FAMILY: MONOCERCOMONA DIDAE

Genus: *Histomonas*

Spesies: *Histomonas meleagridis*

Parasit berbentuk pleomorfik tergantung dari organ sebagai organ lokasi parasit. Di dalam jaringan parasit dapat ditemukan tunggal atau berkelompok, dengan ukuran 8-15 μm dan tidak mempunyai flagela. Parasit yang bentuk trofozoit bersifat amuboid, mempunyai satu ini dan dua flegela. Perkembangbiakan parasit secara aseksual yaitu dengan mengadakan pembelahan ganda.

Induk semang parasit bangsa unggas, utamanya kalkun dan ayam. Pada kalkun parasit ini menyebabkan penyakit *black head* atau enterohepatitis. Habitatnya pada sekum dan hati. Sebagai vektornya adalah cacing *Hiterakis gallinarum*.

Siklus hidup parasit dimulai dengan tertelannya *Histomonas* bentuk flagela (trophozoit) yang berada pada lumen sekum kalkun oleh cacing *Hiterakis* betina. Dari dalam usus cacing, *histomonas* mengadakan penetrasi ke ovarium dan mengadakan perbanyakannya di dalam ovarium cacing. Dari ovarium protozoa keluar dari tubuh cacing bersama ovum (telur) cacing yang keluar bersama feses induk semang. Di dalam telur cacing protozoa berbentuk sferikal, dengan ukuran diameter 3 μm . Induk semang baru (kalkun) tertular karena menelan telur cacing yang berisi *histomonas* ini. Di dalam usus kalkun *histomonas* keluar bersamaan dengan pecahnya telur cacing, menuju ke lumen sekum dan menembus dinding sekum dan berkembangbiak di sekum, sebagian ada yang ikut aliran darah menyebar ke hati.

Latihan-latihan

1. Sebutkan 2 genus dari family Tripanosomatidae dan beri contoh spesiesnya.
2. Sebutkan 4 stadium perkembangan dari tripanosoma.
3. Sebutkan insekta yang dapat berperanan sebagai vektor trypanosoma dan leishmania.
4. Jelaskan perbedaan dari *Trichomonas gallinae* dan *Tritrichomonas foetus*, baik secara morfologis, induk semang dan predileksinya.
5. Sebutkan induk semang yang dapat terserang *Histomonas sp.*, di mana predileksinya dan sebutkan vektornya.

BAB II

CLASS: SARCODINA

ORDO: AMOEBIDA

FAMILY : ENDAMOEBA

Genus: Entamoeba

Kelas Sarcodina termasuk dalam phylus Sarcomastigophora. Anggota dari kelas ini adalah protozoa yang mempunyai kaki semu (psudopodia), sebagai alat gerak dan pencari makan. Dari kelas ini yang dibahas dalam buku ini hanyalah genus Entamoeba (dan hanya spesies *E. histolytica* dan *E. coli*). Genus Entamoeba dimasukkan dalam kelas ini karena bentuk (stadium) trophozoitnya mempunyai kaki semu. Genus ini mempunyai inti yang bulat dengan endosom kecil terletak di sentral atau perifer. Selain bentuk trophozoit, di dalam siklus hidupnya mengalami stadium perkembangan kista, metakista dan prekista. Trophozoit, metakista dan prekista berinti tunggal. Bentuk kista mempunyai inti 1 sampai 8 tergantung dari spesiesnya.

Morfologi

Berikut adalah morfologi dari *E. histolytica* dan *E. coli*.

	<i>Entamoeba histolytica</i>	<i>Entamoeba coli</i>
Induk Semang	Manusia dan primata lain, menyebabkan desentri pada manusia Juga menginfeksi anjing dan kucing Tikus besar, tikus kecil, marmut dan kelinci dapat dipergunakan sebagai hewan coba. Tidak semua spesies ini patogen, strain yang patogen, bentuk trophozoitnya mempunyai kemampuan menembus jaringan.	Merupakan spesies non patogen. Menyerang Manusia dan hewan lain.
Predileksi	Usus halus dan besar, khususnya pada kolon dan rectum	Pada caecum dan kolon

Daerah penyebaran	Tropis dan sub tropis, jarang pada daerah dingin	Tropis dan subtropis
Tropozoit	Tropozoit berukuran: 10 - 60 μm , inti bulat dengan diameter 4 -7 μm . Endosoma di sentral, berukuran 0,5 μm . Membran inti berupa garis dan mempunyai kromatin sehingga inti terlihat seperti cincin. Sitoplasma dibagi dua yaitu ektoplasma dan endoplasma, di dalamnya terdapat vakuola makanan yang berisi eritrosit (isi ini membedakan dengan spesies yang non patogen), bakteri dan reruntuhan sel. Gerakan cepat, pseudopodia membentuk jari tangan	Bentuk tropozoit berukuran 15 - 50 μm , relatif lebih besar dari <i>E. histolytica</i> . Inti mempunyai endosom lebih besar dan letaknya di perifer. Sitoplasma terdapat vakuola makanan yang hanya berisi reruntuhan sel atau bakteri. Gerakan lamban dan pseudopodis tidak membentuk jari tangan
Kista	Bentuk kista bulat, kadang ovoid, berukuran diameter 3,5 - 20 μm (tergantung strain). Kista dewasa berinti 4, mempunyai badan kromatin yang panjang seperti cambuk	Kista berdiameter 10 - 30 μm , kista dewasa berinti 8. Badan kromatin (<i>chromatoid body / bars</i>) berujung agak bulat.

Siklus Hidup

Induk semang tertular parasit karena menelan bentuk kista dewasa. Kista dalam lumen usus mengalami ekskistasi. Setiap inti mengadakan pembelahan ganda, sehingga jumlah inti menjadi 8. Pembelahan inti diikuti sitoplasma. Bentuk ini disebut stadium metakista. Metakista berkembang menjadi lebih besar yang disebut dengan stadium tropozoit. Bentuk tropozoit ini selanjutnya tetap tinggal di lumen usus atau menembus ke mukosa usus. Kemampuan menembus (berinvasi) jaringan ini yang membedakan strain yang patogen dan yang tidak patogen. Tropozoit bergerak mencari makan, tubuh dan memperbanyak diri secara pembelahan ganda. Stadium tropozoit selanjutnya berkembang menjadi stadium prekista, bentuk tubuhnya membulat dan ukurannya mengecil. Bentuk prekista berinti satu. Dari

prekista, organisme membulat membentuk kista. Mula-mula kista berinti satu selanjutnya inti mengadakan pembelahan ganda, dari satu inti menjadi dua, membelah lagi menjadi empat atau delapan tergantung spesiesnya. Kista akan keluar bersama feses penderita. Beberapa tropozoit dari train yang patogen selain menembus mukosa usus, bersama aliran darah mampu mencapai organ lain, seperti hati, paru-paru, otak dan organ lain. Di organ tersebut mengadakan invasi, menginfeksi sel-sel organ, serta membentuk abses.

PHYLUM : CILIAPHORA (CILIATA)

CLASS : KINETOFRAGMINOPHOREA

ORDO : TRICHOSTOMATIDA

Genus : *Balantidium*

Anggota dari genus *Balantidium* mempunyai bentuk oval sampai elips. Seluruh permukaan tubuh tertutup oleh silia yang tersusun seperti deretan longitudinal, di mana silia merupakan alat gerak (lokomosi). Mempunyai 2 inti, yaitu: makronukleus yang berbentuk halter dan mikronukleus yang berbentuk bulat, bertanggung jawab dalam proses reproduksi. Reproduksi (perkembangbiakan) dengan cara pembelahan ganda atau dengan konjugasi. Stadium vegetatif mempunyai peristom (mulut), terletak didekat ujung anterior dan berlanjut ke sitofaring (*cytopharinx*). Biasanya merupakan parasit pada usus besar manusia, babi dan kera serta bersifat patogen.

Dari genus ini yang penting yaitu spesies *Balantidium coli*. Parasit ini mempunyai 2 stadium perkembangan yaitu: stadium tropozoit dan kista. Stadium (bentuk) tropozoit (vegetatif) berukuran panjang sekitar 150µm, makronukleus terletak di subterminal tubuh dan berbentuk halter. Sitoplasma berisi beberapa vakuola makanan dan 2 vakuola kontraktil. Stadium kista berbentuk ovoit sampai sferikal, berukuran 40 - 60 µm. Di dalam kista masih terlihat makronukleus, mikronukleus dan vakuola kontraktil. Silia tidak terlihat, tertutup dinding kista, dinding kista terdiri dari 2 membran. Parasit menyerang babi dan golongan primata tinggi termasuk manusia. Predileksi parasit dalam induk semang di lumen kolon.

Induk semang tertular parasit karena menelan bentuk kista yang mencemari makanan ataupun minuman.

PHYLUM: APICOMPLEXA

Phylum Apicomplexa terdiri lebih dari 3500 parasit. Yang termasuk dalam anggota phylum ini yaitu protozoa-protozoa yang stadium motilnya (memakan) mempunyai organel kompleks apikal, termasuk di dalamnya koksidia dan haemosporina pada hewan piaraan, ternak dan hewan liar..

CLASS: SPOROZOA

SUBCLASS: COCCIDIA

ORDO: EUCCOCCIIDA

SUBORDO: EIMERIINA

FAMILY: EIMERIIDAE

Organisme inidari famili termasuk parasit intraseluler dari sel epitel usus. Parasit bersifat *single host* (hospes tunggal) artinya dalam satu spesies dari parasit ini dalam satu siklus hidupnya hanya memerlukan satu induk semang. Perkembangannya aseksual (Skizogoni) dan seksual (gametogoni) yang ditandai dengan terbentuknya makrogamet dan mikrogamet serta bergabungnya kedua gamet tersebut menjadi zigot (ookista), terjadi di dalam sel epitel usus. Proses sporulasi (sporogoni yang ditandai dengan terbentuknya spora (sporokista dan sporozoit) di dalam ookista terjadi di luar tubuh induk semang.

Famili Eimeriidae beranggotakan beberapa genus. Pengelompokan kedalam genus ini terutama berdasarkan pembentukan spora dalam stadium ookista, di antaranya yang penting yaitu:

1. *Eimeria*, ookista yang berspora mempunyai 4 sporokista, dan tiap-tiap sporokista mengandung 2 sporozoit.
2. *Isospora*, stadium ookista bersporanya mempunyai 2 sporokista, masing-masing sporokista berisi 4 sporozoit.

3. *Tyzzeria*, ookistanya tidak mempunyai sporokista, tetapi terdapat 8 sporozoit.
4. *Cryptosporidium*, tidak mempunyai sporokista, tetapi di dalam ookista mempunyai 4 sporozoit.

Dari keempat genus tersebut 2 pertama (*Eimeria* dan *Isopora*) yang akan dibahas dalam buku ini,

Morfologi

Stadium ookista:

- Ookista mengandung satu zigot yang keluar ^{dari} sel epitel usus induk semang dan dipasasekan ke luar bersama feses induk semang.
- Pada umumnya berbentuk bulat, subsferikal, ovoid atau elipsoid dengan ukuran yang beragam sesuai dengan spesiesnya.
- Dinding kista terdiri dari 2 lapis yang berbatas jelas. Pada beberapa spesies dinding luar berwarna kekuningan atau kehijauan dan beberapa ada yang mempunyai jalur-jalur atau titik-titik. Lapisan luar dari dinding ookista terdiri dari protein dan lapisan dalamnya tersusun oleh lemak.
- Beberapa spesies mempunyai mikrofil (*microphile*). Mikrofil tertutup oleh *microphle cup microphle cup*, mempunyai bentukan garis lengkung pada dinding kista ke arah luar yang disebut *polar cup*.
- Dalam ookista kadang terdapat organela *ressidual body* dan juga *polar ganule* tergantung jenis spesiesnya.
- Pada ookista yang berspora terbentuk spoorozoit yang terbungkus dalam sporokista. Sporokista pada umumnya berbentuk oval memanjang yang mempunyai satu atau lebih titik ujung sporokista yang disebut badan stieda (*stieda body*). Dalam tiap sporokista mengandung sporozoit, jumlahnya tergantung dari genus parasit.

- Sporozoit bentuknya bengkok seperti koma atau pisang. Sporozoit mempunyai vakuola yang bulat dan *granular cytoplasma* yang berbeda dengan inti. Inti terletak di sentral (tengah).

Siklus Hidup

Siklus hidup dimulai dari tertelannya ookista infeksi (ookista berspora) oleh induk semang yang sesuai. Di dalam usus induk semang dinding ookista pecah oleh tekanan dinding usus (atau tembolok pada ayam) dan oleh enzim tripsin yang dibebaskan ke dalam usus. Pecahnya dinding ookista menyebabkan terbebasnya sporokista. Karena proses pencernaan sporokista pecah dan membebaskan sporozoit. Sporozoit bergerak dengan cepat dan dapat mengadakan kontraksi serta memanjang. Sporozoit selanjutnya menembus sel epitel usus pada villi-villi usus. Di dalam epitel usus parasit mengadakan perkembangan secara aseksual (skizogoni dan seksual (gametogoni)).

Perkembangan skizogoni:

Sporozoit yang masuk ke dalam sel epitel usus bentuknya berubah menjadi bulat. Bentuk ini disebut tropozoit. Di dalam sel epitel, kebanyakan terletak di atas inti sel, beberapa di bawah inti sel. Dalam beberapa jam inti tropozoit akan membelah secara skizogoni membentuk skizon (*meron / meront*). Skizon pada tahap ini disebut skizon generasi pertama. Pembelahan inti tropozoit pada fase skizogoni terjadi secara mitosis, mula-mula sitoplasma tidak ikut membelah baru setelah dihasilkan sejumlah (banyak) anak inti (*daughter nuclei*) dan pembelahan berakhir maka tiap anak inti dikelilingi oleh zone yang jelas yaitu sitoplasma. Sel-sel anak dari hasil pembelahan secara skizogoni disebut dengan merozoit. Merozoit dalam skizon generasi pertama disebut merozoit generasi pertama. Merozoit bentuknya memanjang sesuai dengan identifikasi tiap spesies dan mempunyai ukuran berkisar antara 5-10 μm . Merozoit mempunyai granula sitoplasma dengan inti bulat di tengah. Jumlah

merozoit yang terbentuk dalam satu skizon generai I, tergantung dari spesies parasit, sebagai contoh *Eimeria bovis* menghasilkan 100.000 merozoit generasi pertama sedangkan *Isopora bigemina* skizon generasi pertama membentuk 16 merozoit. Dalam sel epitel usus induk semang, skizon dikelilingi oleh dinding yang berbatas jelas dengan organela sel dan sel yang terinfeksi membesar dan mengalami distorsi serta menonjol ke lumen usus. Skizon yang sudah masak (dewasa) dindingnya akan pecah bersamaan pecahnya sel epitel usus induk semang. Pecahnya skizon akan membebaskan merozoit, merozoit terbebas akan menginfeksi sel epitel baru dan terjadilah siklus aseksual yang sama, membentuk skizon generasi kedua yang nantinya akan menghasilkan merozoit generasi kedua, begitu seterusnya. Untuk tiap spesies jumlah generasi yang diturunkan berbeda. Skizon generasi kedua ini dapat meluas ke sel jaringan lain. Pada spesies tertentu skizon generasi kedua lebih besar ukurannya dari generasi pertama dan merozoit yang dihasilkan juga tergantung dari spesiesnya. Beberapa merozoit dari generasi kedua akan berkembang menjadi bentuk gametosit. Dari sini perkembangan secara gametogoni dimulai

Perkembangan Gametogoni (perkembangan seksual)

Permulaan terjadinya perkembangan gametogoni sedikit sekali diketahui. Diperkirakan merozoit yang berkembang menjadi gametosit berasal dari skizon yang berbeda yaitu tipe skizon A dan B. Skizon tipe A, mempunyai ukuran lebih kecil, mengandung sedikit merozoit yang nantinya akan berkembang menjadi mikrogametosit yaitu sel yang akan menghasilkan mikrogamet (gamet jantan). Skizon tipe B, merupakan skizon yang berukuran besar yang nantinya akan menghasilkan merozoit yang akan berkembang menjadi makrogametosit yaitu sel yang menghasilkan makrogamet (gamet betina). Jumlah mikrogamet umumnya lebih banyak dari pada makrogamet. Makrogamet ukurannya lebih besar dan sama besarnya dengan ukuran ookista yang nantinya akan dihasilkan. Inti makrogamet terlihat jelas dengan pewarnaan preparat, granula tersebar sampai ke perifer sel. Fertilisasi (pembuahan) makrogamet oleh mikrogamet menghasilkan zigot, yang

disebut ookista, dalam perkembangannya zigot dikelilingi oleh dinding. Jika pembentukan dinding ookista sudah cukup, ookista akan keluar dari sel jaringan dan dipasasekan keluar tubuh induk semang bersama feses. Di luar tubuh induk semang (di alam bebas) ookista mengawali perkembangan secara sporulasi.

Perkembangan Sporogoni (sporulasi).

Sporulasi adalah proses terbentuknya spora dalam ookista. Ookista yang berspora merupakan ookista yang infeksi. Protoplasma dari zigot dalam ookista akan memendek dari dinding ookista menjadi bentuk sporont. Sporont membagi menjadi beberapa sporoblast dan sebagian tetap tinggal di sitoplasma sebagai *residual body oocyst*. Jumlah sporoblast ini tergantung dari genus parasit (Eimeria 4 dan Isospora 2). Tahap awal sporoblast berbentuk agak bulat kemudian memanjang menjadi bentuk oval (elips) dan selanjutnya berkembang menjadi sporokista. Protoplasma dalam masing-masing sporokista membagi menjadi 2 untuk Eimeria dan 4 untuk Isospora, menjadi sporozoit. Protoplasma dari pembelahan ini beberapa tersisa dan tetap tinggal dalam sporokista yang disebut dengan *sporocystic residual body*. Waktu sporulasi, yaitu waktu yang diperlukan oleh ookista untuk membentuk spora lengkap, untuk setiap spesies berbeda, dengan demikian dapat dipergunakan untuk identifikasi. Proses sporulasi mutlak memerlukan oksigen dan kelembaban yang tinggi. Temperatur juga sangat mempengaruhi proses sporulasi, temperatur optimum kira-kira 30 °C. Ookista berspora lebih tahan terhadap kekeringan serta kedinginan dibanding yang belum berspora. Bentuk berspora ini tahan hidup selama 2 minggu pada suhu -12 sampai -20 °C, sedangkan bentuk yang tidak berspora akan mati dalam waktu 96 jam pada suhu yang sama.

Berikut adalah beberapa adalah beberapa spesies Eimeria dan Isospora yang penting pada hewan ternak:

Eimeria ninakholyakimovae

- Menyerang ternak kambing dan domba. Predileksi di usus khususnya usus bagian posterior, caecum dan kolon.
- Penyebaran ke seluruh dunia
- Ookista berbentuk elipsoid atau subsferikal atau agak ovoid. Dinding ookista halus dan tidak mempunyai mikrofil. Ukuran ookista berkisar antara 16-28 x 14-23 μm .
- Waktu sporulasi 1-2 hari
- Periode prepaten 10-15 hari dan periode paten 8-10 hari

Eimeria arloingi

- Sering menyerang usus halus kambing. Hasil penelitian menunjukkan 56% kambing domestik terinfeksi spesies ini.
- Ookista berbentuk elipsoid atau agak ovoid, agak pipih dan halus. Mempunyai mikrofil dan microphile cap.
- Bentuk skizon (meron) pertama dapat mencapai 280 x 150 μm di dalam sel epitel jejenum dan berisi sekitar 100.000 merozoit. Skizon generasi kedua mencapai ukuran 10-14 x 9-10 μm di dalam sel epitel glandula usus dan dapat berisi 16-22 merozoit.
- Bentuk gamon dan ookista tampak dalam mukosa usus halus dan kolon bagian atas.
- Waktu sporulasi ookista antara 48-72 jam

Isospora suis

- Menyerang babi. Habitatnya dalam usus halus.
- Ookista berbentuk subsferikal dengan ukuran 20-24 x 18-21 μm .
- Waktu sporulasi 4 hari.
- Sporokista berbentuk elipsoid.

Eimeria bovis

- Menyerang ternak sapi. Kejadian di Amerika Serikat mencapai 49 %.
- Ookista berbentuk ovoid, halus, berukuran 27-29 x 20-21 μm .
- Waktu sporulasi 48-72 jam pada temperatur kama
- Skiozon generai pertama berukuran cukup besar dan berisi 120.000 merozoit dan berada di dalam el endothel pertengahan usus halus. Skizon generasi kedua terdapat dalam sel epitel vili caecum dan kolon dengan ukuran rata-rata μm serta berisi 30-36 merozoit.
- Stadium gamon (seksual) terjadi di sel epitel villi usus khususnya pada caecum, colon dan daerah bagian posterior ileum.
- Periode prepaten 15-20 hari, periode paten 5-26 hari.

Eimeria zuernii

- Sering menyerang usus halus dan usus besar sapi, zebra dan kerbau air.
- Periode paten berkisar 11 hari.
- Ookista berbentuk subsperikal, subovoid dan kadang-kadang elipsoid, berdinding halus serta berukuran 18 x 15 μm .
- Waktu sporulasi 3 hari pada suhu 20 $^{\circ}\text{C}$, 9-10 hari pada suhu 12 $^{\circ}\text{C}$ dan 23-24 jam pada temperatur 30-30,5 $^{\circ}\text{C}$.
- Kemungkinan hanya memiliki satu generasi skizon (aseksual). Skizon terdapat dalam sel epitel villi usus dengan ukuran 13 x 10 μm .

Isospora bigemina

- Parasit ini menyerang kucing, anjing juga dapat terserang.
- Stadium perkembangan terjadi di dalam usus halus
- Ookista berukuran 10-16 x 7,5-10 μm .
- Waktu sporulasi 4 hari
- Masa prepaten 6-7 hari

Isospora felis

- Menyerang kucing, harimau dan bangsa kucing lainnya.
- Stadium perkembangan terjadi pada usus halus dan kadang-kadang pada usus besar.
- Ookista berbentuk ovoid dengan ukuran 39-48 x 26-37 μm , merupakan spesies *Isospora* terbesar pada kucing, Dinding ookista halus, berwarna merah muda serta tidak mempunyai mikrofil.
- Waktu sporulasi 4 hari

Eimeria tenella

- Merupakan koksidia yang paling sering dan paling patogen pada ayam.
- Stadium perkembangan terjadi di caecum.
- Ookista berbentuk ovoid, berukuran 22,9-19,16 μm , berdinding halus, tidak mempunyai mikrofil.
- Waktu sporulasi 18 jam pada suhu 29 °C, 21 jam pada 26-28 °C, 24 jam pada suhu 20-24 °C dan 24-28 jam pada temperatur kamar. Di bawah suhu 8 °C tidak mengalami sporulasi.
- Periode prepaten 7 hari dengan puncak produksi ookista 10 hari setelah infeksi.

Eimeria necatrix

- Menyerang ayam
- Pertumbuhan aseksual (skizogoni) terjadi di dalam usus halus, sedangkan gametogoni di dalam caecum.
- Ookista mirip dengan *e. tenella*, berukuran 16,7-14,2 μm , berdinding halus, tidak berwarna dan tidak mempunyai mikrofil.
- Waktu sporulasi 2 hari pada suhu kamar dan 19 jam pada 29 °C.

Latihan-latihan

1. Sebutkan 4 stadium perkembangan Entamoeba.
2. Jelaskan perbedaan morfologi *E. histolytica* dan *E. coli*.
3. Jelaskan morfologi, predileksi, induk semang dan cara penularan *Balantidium coli*.
4. Jelaskan siklus hidup family Eimeriidae
5. Sebutkan 2 genus dari family Eimeriidae yang penting pada hewan, beri contoh spesiesnya tiap hewan (sapi, kambing, domba, anjing, kucing dan ayam) dan sebutkan predileksinya.

BAB III

FAMILY: SARCOCYSTIDAE

Dari famili ini ada 2 genus yang penting sehubungan dengan kesehatan ternak, yaitu sarcocystis dan Toxoplasma tetapi yang akan dibahas pada kali ini hanyalah genus toxoplasma, karena untuk sarcocystis kasusnya jarang ditemukan.

Genus : Toxoplasma

Spesies *Toxoplasma gondii*

Spesies *T. gondii* merupakan satu-satunya spesies dari genus ini. Protozoa ini dikenal sejak tahun 1908, pertama kali ditemukan pada binatang pengerat di Afrika. *Ctenodactylus gondii*. Pada tahun 1938 Wolf dkk. Mengisolasi parasit ini serta menemukannya sebagai penyebab penyakit kongenital pada anak yang baru dilahirkan.

Protozoa ini merupakan parasit intraseluler obligat. Predileksi di semua tipe sel induk semang dan dapat menyerang semua bangsa mamalia termasuk pula manusia dan semua bangsa burung. Kucing dan bangsa feline merupakan induk semang utama sedangkan induk semang lain merupakan induk semang antara.

Toxoplasma dimasukkan dalam golongan Koksidia karena di dalam siklus hidupnya mengalami perkembangan secara skizogoni, gametogoni dan sporogoni layaknya koksidia yang lain.

Morfologi

Morfologi setiap stadium perkembangan protozoa ini berbeda. Dalam satu siklus hidupnya ada lima stadium perkembangan: yaitu: skizon, gamon, takizoit, bradizoit dan ookista. Dua yang pertama (skizon dan gamon) tidak akan dibahas di sini karena gambarannya hampir sama dengan koksidia yang lain yang telah dibahas di depan (*Eimeria* dan *Isospora*).

Stadium takizoit/trofozoit, berbentuk pisang atau bulan sabit. Salah satu ujungnya agak tumpul dan berukuran 4-6 x 2-3 μm . Inti lonjong dengan kariosom

terletak di tengah. Stadium ini merupakan stadium multiplikasi, perkembangannya sangat cepat dan biasanya ditemukan pada stadium penyakit yang akut. Perkembangbiakan secara endodiogeni. Predileksi di semua tipe sel jaringan. Di dalam sel induk semang parasit berada dalam vakuola parasitoforosa dan membentuk akumulasi yang disebut dengan "group" atau "kelompok" atau Rosset". Satu group berisi antara 8-16 takizoit dan setelah mencapai jumlah tersebut kelompok akan pecah bersamaan dengan pecahnya sel induk semang. Takizoit yang terbebas akan menginfeksi sel baru.

Stadium bradizoit atau sistosoit (*cystozoite*). Secara morfologis hampir sama dengan takizoit. Berada pada dalam semua tipe. Merupakan stadium istirahat, karena perkembangbiakan stadium ini sangat lambat dan biasanya ditemukan pada keadaan penyakit yang sudah kronis. Perkembangbiakan secara endodiogeni. Di dalam sel induk semang berakumulasi dalam vakuola parasitoforosa dan kumpulan bradizoit ini dalam jumlah yang banyak. Kumpulan bradizoit tersebut dikelilingi dengan masa yang memisahkan parasit dengan organela sel-sel induk semang dan membentuk suatu kista yang selanjutnya disebut dengan kista jaringan. Bentuk kista jaringan oval atau bulat dengan ukuran bervariasi tergantung dari berat-ringannya infeksi. Dalam satu kista jaringan berisi beberapa ratus sampai beberapa ribu bradizoit. Masa pembungkus kumpulan bradizoit tersebut disebut dinding kista. Dinding ini halus tanpa sekat dan tidak tertembuh oleh antibodi yang dibentuk oleh induk semang. Stadium kista juga lebih tahan terhadap faktor lingkungan dibanding dengan bentuk takizoit. Kista jaringan akan inaktif dengan pemanasan 50°C selama 30 menit pada pemanasan 56°C selama 10-15 menit, serta pada pembekuan 14°C .

Bentuk stadium ookista. Ditemukan di dalam feses kucing penderita. Berbentuk sferikal dengan ukuran $11-14 \times 9-11 \mu\text{m}$. Waktu sporulasi 2-5 hari tergantung dari faktor lingkungan. Ookista berspora mempunyai 2 sporokista, masing-masing sporokista berisi 4 sporozoit. Sporokista berbentuk elips dengan ukuran $8,5 \times 6 \mu\text{m}$. Sporozoit berukuran $8 \times 2 \mu\text{m}$, secara morfologis hampir sama dengan takizoit.

Siklus Hidup

Walaupun sudah sejak lama dikenal, tetapi siklus hidup secara lengkap baru diketahui sekitar tahun 1970. Kucing dan sebangsanya merupakan induk semang utama. Manusia dan hewan lain merupakan induk semang antara. Induk semang terinfeksi karena menelan ookista berspora atau memakan daging yang berisi kista jaringan (berisi bradizoit) maupun takizoit. Periode prepaten tergantung dari stadium dan jumlah parasit yang menginfeksi. Periode tersebut memerlukan waktu 3-10 hari, bila yang ditelan adalah bentuk takizoit ataupun bradizoit dalam jumlah sedikit dan hanya memerlukan waktu 3-6 hari bila yang ditelan adalah bradizoit (kista) dalam jumlah banyak. Sedangkan apabila yang tertelan adalah ookista periode prepaten mencapai 21-40 hari. Produksi ookista dalam usus kucing terjadi selama 2 minggu, setelah puncak produksi dicapai kemudian secara bertahap menurun dan akhirnya benar-benar hilang.

Siklus hidup parasit dalam tubuh induk semang terjadi di enteroepithelial (intraintestinal) dan ekstraintestinal.

Perkembangan intraintestinal

Perkembangan ini hanya terjadi pada induk semang utama, yaitu kucing dan sebangsanya. Takizoit dan bradizoit dalam jaringan (kista jaringan) atau ookista infeksi (berspora) yang tertelan oleh kucing akan masuk usus. Oleh adanya enzim proteolitik dalam usus dan lambung kucing dinding kista dan ookista akan hancur dan terbebaslah sporozoit dari ookista serta bradizoit dari kista. Zoit yang terbebas (bradizoit, sporozoit) akan menembus lamina propia usus halus kucing dan berubah bentuk menjadi trofozoit/takizoit. Inti trofozoit berkembangbiak secara skizogoni, yang menghasilkan skizon. Skizon yang pecah akan membebaskan merozoit, merozoit akan menginfeksi sel-sel baru. Ada 5 tipe merozoit yang menginfeksi sel usus (A-E). Tipe D dan E memproduksi gamet, pada umumnya ditemukan pada villi usus terutama ileum. Gamet jantan (mikrogamet) akan membuahi gamet betina

(makrogamet). Pembuahan menghasilkan zigot dan seterusnya disebut ookista. Ookista dilepas ke lumen usus dan keluar bersama feses kucing. Di luar tubuh kucing pada kondisi yang optimal, ookista bersporulasi menjadi ookista infeksi. Dalam lingkungan yang sesuai ookista ini dapat bertahan sampai 1 tahun.

Perkembangan Extraintestinal

Perkembangan ini terjadi baik pada kucing maupun pada hewan lain, termasuk manusia. Sporozoit yang dilepas dari ookista dan bradizoit yang dilepas dari kista jaringan yang tertelan menembus dinding usus dan membelah secara endodiogeni dalam lamina propria sebagai takizoit. Takizoit membelah secara cepat. Takizoit ikut bersama aliran peredaran darah dan cairan limfe dan menginfeksi semua organ. Organ yang pertama kali terinfeksi yaitu limfonodus mesenterika diikuti organ-organ lain seperti hati, paru-paru, lien, otak dan jaringan lainnya.

Bersamaan dengan perkembangan kekebalan (imunitas) induk semang, bentuk takizoit berubah menjadi bentuk bradizoit yang berkelompok membentuk kista jaringan.

SUB ORDER HAEMOSPORINA

Perkembangan Haemosporina sama dengan *Coccidia* tetapi dalam siklusnya memerlukan dua induk semang di mana skizogoni terjadi pada vertebrata, sedangkan gametogoni dan sporogoni pada invertebrata penghisap darah. Pada sub ordo ini terdapat dua famili yang penting pada kedokteran hewan yaitu famili Plasmodiidae dan Haemoproteidae.

FAMILY: PLASMODIIDAE

Genus: Plasmodium

Famili meliputi berbagai spesies dari genus *Plasmodium*, namun yang akan dibahas dalam buku ini adalah species-species yang terdapat pada ayam yang menyebabkan malaria pada ayam. Skizogoni terjadi pada sel darah merah burung sedang

gametogoni serta sporogoni terjadi di dalam saluran pencernaan invertebrata penghisap darah (Nyamuk *Aedes*).

Beberapa spesies penyebab malaria burung dibagi dua group, yaitu:

I. Spesies-spesies yang stadium gametositnya berbentuk bundar atau tidak beraturan dan selalu mendesak inti sel induk semang. Sebagai contoh:

- *Plasmodium cathemerium* (Hartman, 1927)
- *Plasmodium gallinaceum* (Brumpt, 1935)
- *Plasmodium Juxtannuclear* (Versaani & Gomes, 1941)
- *Plasmodium relictum* (Grassi & Felletti, 1963).

II. Species dengan bentuk gametosit memanjang di mana tidak selalu mendesak inti sel induk semangnya. Sebagai contoh:

- *Plasmodium circumflexum* (Ki Kuth, 1931)
- *Plasmodium aurae* (Herma, 1941)
- *Plasmodium elongatum* (Hugg, 1930)
- *Plasmodium fallax* (Schwetz, 1930)
- *Plasmodium hexamerium* (Huff 1935)
- *Plasmodium lophurae* (Coggeshall, 1938)
- *Plasmodium vaughani* (Novy & Mac Neal, 1934)

Morphologi

- Bentuk gametosit bundar, mempunyai pigment granule yang relatif besar.
- Bentuk skizon bundar, atau tidak beraturan dan menghasilkan 8 - 3 merozoit. Siklus skizogoni 36 jam.
- Stadium eksoeritrosit terjadi pada sel endothel dan sel RES dari pada lien, otak, liver.

Siklus Hidup

Sporozoit yang infeksiif tidak langsung masuk ke dalam eritrosit, tetapi berkembang di luar eritrosit (bentuk eksoeritrosit) yaitu di dalam sel endothel

berkembang secara skizogoni membentuk skizon. Skizon yang pecah akan membebaskan merozoit, bersamaan pecahnya sel induk semang.

Merozoit yang berasal dari bentuk pre-eritrositik skizon generasi pertama dan kedua disebut metakriptozoit, kemudian merozoit yang berasal dari metakriptozoit masuk ke dalam eritrosit dan sel lain, dan selanjutnya menjadi bentuk skizon ekseritrositik, di mana pada *P. gallinacium*, *P. relictum* dan *P. cathemerium* bentuk tersebut berada di dalam sel endoyhel, sedangkan *P. elongatum* dan *P. vaughni* berada pada sistim haemopoetik.

Siklus eritrositik terjadi 7 - 10 hari setelah infeksi oleh merozoit dari metakriptozoit, tetapi waktu tersebut berbeda apabila infeksi oleh merozoit dari skizon eksoeritrosit dari sel endothel maupun sel haemopoietik. Di dalam eritrosit bentuk merozoit berubah menjadi bentuk trophozoit, yang mempunyai bentuk bundar berisi vakuola yang besar yang mendesak sitoplasma dari pada parasit. Inti terletak pada salah satu ujungnya dan disebut *Signetring*, terlihat dengan pewarnaan Romanowsky.

Bentuk trophozoit mengalami proses skizogoni menghasilkan merozoit. Selama proses skizogoni parasit berada di dalam sitoplasma sel induk semang oleh proses invaginasi. Haemoglobin dicerna dan residual hematin pigmen akan terkumpul di dalam granula dari pada vakuola makanan.

Setelah generasi asexual, maka beberapa merozoit mengalami perkembangan seksual dengan pembentukan mikrogametosit dan makrogametosit, kedua gamet mengadakan fertilisasi menjadi bentuk zigot. Perkembangan gametosit terjadi bila darah termakan oleh nyamuk. Perkembangan di dalam tubuh nyamuk berlangsung cepat, dalam waktu 10 - 15 menit, inti dari mikrogamet sudah membelah dan mengalami proses eksflagellasi, bentuknya panjang dan tebal, kemudian membuahi makrogamet. Hasil pembuahan mikrogamet oleh mikrogamet berupa zigot.

Zigot yang terbentuk disebut ookinet. Ookinet selanjutnya mengadakan penetrasi ke mukosa midgut (saluran pencernaan bagian tengah) kemudian tinggal dipermukaan stomach, dalam bentuk ookinet dengan diameter 50 - 60 mikron. Inti

ookinet akan membelah dan menghasilkan sejumlah besar sprozoit, yang mempunyai panjang 15 mikron dan inti terletak di tengah. Pendewasaan dari ookinet tergantung dari spesies dari parasit, temperatur dan spesies nyamuk, pada umumnya ke glandula saliva (didalam intracellulair atau pada ductus dari pada glandula saliva) bentuk ini infektif pada induk semang yang baru.

FAMILY: HAEMOPROTIIDAE

Famili ini mempunyai dua genus yang penting yaitu: Haemoproteus dan Leucocytozoon. Pada famili ini skziogoni tidak terjadi di sel-sel darah perifer, tetapi pada sel endotel dari organ dalam. Bentuk gametosit dapat ditemukan di sel-sel darah perifer (pada sirkulasi darah). Perkembangan seksual juga terjadi pada insekta pengisap darah.

Genus: Haemoproteus

Gametosit terjadi pada eritrosit, terbentuk seperti halter dan tampak mengelilingi inti sel induk semang. Adanya granula berpigmen. Skizogoni terjadi pada sel endothel dari pembuluh darah khususnya pada paru-paru.

Parasit ditularkan melalui lalat *Hippobosca*, *Pseudolynxia canariensis*. dan *Ornithomyia ovisulari* Genus ini menyerang burung dan reptilia dan menyerupai Plasmodium dengan perbedaan pada merozoitnya, di mana merozoit ditemukan dalam sel endothel dari paru-paru dan organ lain serta tidak terdapat dalam eritrosit. Bentuk yang terlihat dalam eritrosit hanyalah gametosit.

Species-species anggota dari genus ini di antaranya: *H. Columbae*, *H. lophortyx*, *H. meleagridis*, *H. nettianis* dan *H.sacharovi*

Haemoproteus columbae

- Menyerang burung peliharaan dan merpati.
- Distribusi di seluruh dunia.

Siklus hidup

Siklus hidup dimulai dengan tergigitnya induk semang (burung) oleh vektor yang terinfeksi. Sporozoite dalam tubuh vektor (lalat Hippobosca) yang terinfeksi maka sporozoite masuk ke dalam aliran darah dan bersama aliran darah masuk sel-sel endotel, terutama paru-paru (juga organ lain). Di dalam sel endothel berkembang menjadi bentuk skizont. Dalam beberapa menit sudah terbentuk sitoplasma dan satu nukleus. Pertumbuhan selanjutnya nukleus tumbuh menjadi 15 atau lebih yang berbentuk kecil dan mempunyai masa yang tidak berpigmen yang disebut sitomer (cytomere) dengan satu nukleus. Tiap-tiap satu sitomer secara kontinyu berkembang dan menghasilkan merozoit. Merozoit yang terbebas karena pecahnya sel induk semang akan menginfeksi sel baru dan berkembang terus secara skizogoni, atau sebagian merozoit masuk ke dalam eritrosit. Di dalam eritrosit merozoit berkembang menjadi berbentuk gametosite (makrogametosit dan mikrogametosit). Gametosit yang muda tampak pertama kali dalam darah 30 hari setelah infeksi. Gametosit terisap oleh vektor yang mengigit induk semang dan gametosit ini mengalami pendewasaan di dalam usus vektor. Zigot hasil pembuahan makrogamet oleh mikrogamet dewasa, masuk ke dalam sel endothel ususvektor membentuk ookista (ookinet). Dalam ookista terbentuk sporozoit dan ookista yang dewasa akan pecah membebaskan sporozoit. Sporozoit masuk ke haemocoel dan akhirnya mencapai ke glandula salivaria.

Genus: Leucocytozoon

Genus ini menyerang unggas terutama burung, kalkun, angsa dan bebek. Bentuk gametocyte berada dalam eritrosit atau leukosit tergantung dari spesiesnya. Bentuk merozoit berada dalam sel parenkim dari hepar, jantung, ginjal dan organ yang lain. Penularan melalui lalat simulium atau culicoides. Leucocytozoon penyebab penyakit *Malaria-like disease* yang berakibat fatal pada burung.

Spesies-spesies dari anggota ini antara lain: *L. simondi*, *L. caulleryi*, *L. sabrazesi*, dan *L. smithi*.

L. simondi

Menyerang hewan peliharaan, bebek dan angsa di Amerika utara, Eropa, dan Indonesia. Bentuk gametosit terdapat dalam eritrosit, monosit dan limfosit. Ukuran panjang 14-22 μm , dan apabila terdapat dalam sel induk semangnya (gametosit) mencapai panjang 45-55 μm . Bentuk merozoit berdiameter 11-18 μm dalam sel heapr. Penularan melalui lalat simulium.

L. Caulleryi

Sering menyerang anak ayam di Asia Timur mulai dari Thailand sampai Jepang. Gametosit dewasa berbentuk bundar dengan diameter 15-15,5 μm dan hidup dalam eritrosit atau leukosit, kadang ada yang berdiameter sampai 20 μm . Bentuk eksoeritrositik terdapat dalam ginjal, hati dan paru-paru, di dalam organ tersebut berukuran diameter 26-300 μm . Penularan melalui culicoides.

Latihan-latihan:

1. Jelaskan morfologi tiap stadium *Toxoplasma gondii*, induk semang serta siklus hidupnya
2. Beri contoh spesies dari Plasmodium yang menyerang bangsa burung. Jelaskan mengenai predileksi, vektor dan siklus hidupnya.
3. Sebutkan 2 genus dari family Haemoproteiidae, beri contoh spesiesnya dan induk semang yang terserang dan predileksinya serta vektor yang berperan.

BAB IV
SUBCLASS: PIROPLASMIA
ORDO: PIROPLASMA
FAMILY: BABASIIDAE

Organisme dari famili babesiidae berbentuk bulat sampai pyriform (seperti buah peer) atau amuboid. Terdapat di dalam sel darah merah induk semang. Perkembang biakan terjadi di dalam sel darah merah (eritrosit) secara pembelahan ganda atau secara skizogoni. Penularan parasit melalui vektor caplakk Ixodidae atau Argasidae.

Morfologi

Anggota famili babesiidae merupakan satu kelas (sporozoa) dengan parasit darah yang lain. Mempunyai ukuran yang lebih kecil dari famili Plasmodide. Bentuknya bervariasi tidak beraturan (amuboid), bulat lonjong, oval, seperti buah peer, atau kadang seperti batang. Tidak membentuk spora dan tidak berflagela. Dengan pewarnaan Giemsa, inti terlihat berwarna biru dan sitoplasma berwarna merah. Ukuran parsit bervariasi, ada yang lebih dari 3 μm tetapi ada pula yang kurang dari ukuran tersebut.

Siklus Hidup

Induk semang tertular karena tergigit vektor (caplak) yang terinfeksi. Caplak yang terinfeksi parasit, di dalam kelenjar ludahnya mengandung sporozoit. Pada saat caplak menghisap darah induk semang, sporozoit dalam ludah ikut masuk dalam aliran darah induk semang dan selanjutnya masuk dalam eritrosit. Dalam eritrosit, parasit semula berbentuk cincin dan berkembang menjadi bentuk amuboid yang disebut tropozoit. Tropozoit berkembang biak dengan jalan bertunas menghasilkan 2 sel anak yang berbentuk tidak beraturan dan menyerupai buah peer, di mana pertamanya salah satu ujungnya berhubungan, tapi pada akhirnya saling melepaskan diri dan berpisah. Tiap individu yang berpisah tersebut disebut merozoit. Parasit memecah

eritrosit, merozoit yang terbebas menembus sel darah merah yang baru. Hal ini merupakan awal dari siklus aseksual dari skizogoni.

Fase gametogoni terjadi di dalam tubuh caplak. Apabila caplak menhisap darah induk semang terinfeksi, eritrosit yang berisi parasit akan ikut terhisap dan masuk dalam usus caplak. Dari sini dimulai awal dari fase gametogoni. Setelah terlepas dari eritrosit (karena proses pencernaan), merozoit (bentuk buah peer) menembus selsel epitel usus caplak. di dalam sel epitel usus parasit berkembang menjadi stadium gametosit yang berukuran 5,5 - 6 μm dan menghasilkan makrogamet serta mikro gamet. Dua gamet mengadakan pembuahan menghasilkan zigot yang berbentuk seperti bola dengan diameter 3-5 μm . Zigot berkembang dan berubah menjadi ookinet yang berukuran 7-12 μm . Ookinat mengadakan migrasi melalui dinding usus kemudian masuk ke dalam uterus dan akhiernya masuk ke dalam sel telur caplak. Dari sini dimulai fase sporogoni, yang akan menghasilkan sporoblas yang disebut sporokinet. Sementara caplak muda mengalami perkembangan dalam telur, sporoblas bertumbuh telus dengan inti membelah berkali-kali membentuk vermikula (*vermiculate*) yang berinti banyak, keadaan ini menghasilkan sporozoit. Sporozoit selanjutnya bermigrasi ke kelenjar ludah. Bila cplak telah menetas dan menhisap darah untuk yang pertama kalinya maka sebagian besar sporozoit akan masuk ke dalam aliran darh induk semang.

Genus: Babesia

Dari famili babesiidae yang akan dibahas adalah genus *Babesia*. Organisme anggota dari genus ini mengadakan perbanyakannya di dalam eritrosit, pembelalahan secara aseksual menghasilkan 2,4 atau lebih sel anak yang tidak berpigmen. Vektor nya adalah caplak Ixodidae. Berikut adalah beberapa spesies yang terdapat pada hewan ternak dan hewan kesayangan.

Ada 5 spesies Babesia yang dapat menyerang sapi dengan spesifikasi sebagai berikut.

Spesies	Nama lain / Sinonim	Bentuk / Ukuran	Vektor	Daerah Penyebaran
<i>B. bigemina</i>	<i>Pirosoma bigemina</i> , <i>Apisoma bigemineus</i> , <i>Piroplasma bigemineum</i>	Seperti buah peer, 4-5 x 2 µm, sudut yang dibentuk dua individu meruncing. Dalam eritrosit terletak agak superfisial	<i>Boophilus annulatus</i> , <i>microplus</i> , <i>B. australis</i> , <i>Haemaphysalis punctata</i> , <i>Rhipicephalus appendiculatus</i> , dan <i>R. bursa</i>	Amerika Tengah dan Selatan, Eropa, Australia dan Afrika.
<i>B. bovis</i>	<i>Haematococcus bovis</i> atau <i>Piroplasma bovis</i>	Seperti buah peer, 2,4 x 1,5 µm.	<i>Ixodes persuleatus</i> , <i>B. calcuratus</i> , dan <i>R. bursa</i>	Seluruh dunia
<i>B. divergens</i>	<i>Piroplasma divergens</i>	Berpasangan membentuk sudut tunggal, berukuran 1,5 x 0,4 µm	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Boophilus sp.</i>	-
<i>B. argentina</i>	<i>P. argentinum</i> , <i>Faciella argentina</i>	2 - 1,5 µm, umumnya di tengah eritrosit, kadang di perifer.	<i>Boophilus sp.</i>	-
<i>B. mayor</i>	<i>Babesiella mayor</i> , <i>colchica</i>	Menyerupai <i>B. bigemina</i> , tetapi ukurannya lebih kecil: 2,6 x 1,5 µm	<i>B. calcuratus</i>	-

Berikut adalah beberapa spesies Babesia pada hewan. Pada kambing dan domba terdapat 4 spesies babesia, 1 spesies ukurannya besar sedang 3 lainnya kecil, yaitu Babesia motasi, B. ovis, B. foliata dan B. taylori. Pada kuda hanya ada 2 spesies, yaitu : B. caballi dan equi. Pada babi ada 2 spesies : B. trautmani dan B. perroacitai. Pada anjing dan kucing terdapat 4 spesies: B. canis, B. gibsoni, B. vigoli dan B. felis

Spesies	Induk Semang	Spesifikasi
<i>B. motasi</i>	Kambing dan domba	<ul style="list-style-type: none"> • Menyerang domba dan kambing. • Daerah penyebaran: Eropa selatan, Timur Tengah, Unisoviet, Asia Tenggara Afrika dan beberapa daerah tropis. • Ukuran: 2,5 - 4 x 2 μm • Dalam eritrosit berpasangan atau tunggal • Vektor: <i>Dermasentor silvarum</i>, <i>H. punctata</i> dan <i>R. bursa</i>
<i>B. ovis</i>	Kambing dan domba	<ul style="list-style-type: none"> • Daerah Penyebaran: Eropa Tengah dan Unisoviet serta daerah tropis dan subtropis lainnya. • Ukuran lebih kecil dari <i>B. motasi</i>, panjangnya hanya 1 - 2,5 μm. • Dalam eritrosit sering berpasangan dan letaknya di tepi. • Vektor: <i>R. bursa</i>
<i>B. foliata</i>	Domba	<ul style="list-style-type: none"> • Menyerang domba di India • Dalam eritrosit di bagian tengah (sentral) • Vektor belum diketahui, kemungkinan sama dengan <i>B. ovis</i>
<i>B. taylori</i>	Kambing	<ul style="list-style-type: none"> • Menyerang kambing di India • Ukuran kecil, 1,5 - 2 μm • Bentuknya ovoid sampai bulat (bundar), • Dalam satu eritrosit dapat mencapai jumlah 16 parasit
<i>B. caballi</i>	Kuda	<ul style="list-style-type: none"> • Menyerang kuda, keledai dan bagal • Daerah penyebaran: Eropa Tenggara, Asia, Unisoviet, Afrika dan Panama • Parasit biasanya berpasangan dan berbentuk pyriform. • Ukuran 2,5 - 4 x 1,5 - 3 μm • Vektor: <i>Dermacentor marginatus</i>, <i>D. reticulatus</i>, <i>D. silvarum</i>, <i>Hyaloma exvatum</i>, <i>R. sanguineus</i> dan <i>R. bursa</i>

<i>B. equi</i>	Kuda	<ul style="list-style-type: none"> • Menyerang kuda, bagal, keledai dan zebra • Distribusi: Asia Afrika, Eropa, amerika Utara dan Unisoviet • Secara morfologis sama dengan <i>B. caballi</i> tetapi ukurannya lebih kecil • Ciri khasnya parasit membelah menjadi 4 anak sel yang disebut <i>maltese cross</i> • Vektor: <i>Dermacentor sp.</i>, <i>Rhipicephalus sp.</i> Dan <i>Hyaloma sp.</i>
<i>B. trautmani</i>	Babi	<ul style="list-style-type: none"> • Menyerang babi piaraan, babi hutan, dan babi semak mungkin sebagai karier • Distribusi Uni soviet, Eropa Tenggara dan Congo. • Ukuran parasit: 1,5 - 4 x 1,5 - 2 μm • Bentuknya kecil dan panjang, sering terlihat oval, amoeboid atau bentuk cincin • Dalam eritrosit sering berpasangan, kadang terlihat di plasma darah • Vektor: <i>B. decoloratus</i>, <i>R. sanguineus</i> dan <i>D. reticulatus</i>
<i>B. canis</i>	Anjing	<ul style="list-style-type: none"> • Menyerang anjing hutan, anjing piaraan dan serigala • Distribusi: Asia, afrika, Eropa Tenggara, Amerika Serikat, Amerika Selatan, Amerika Tenggara dan Puerto Rico. • Merupakan piroplasma yang besar, berukuran 4 - 5 μm • Berbentuk seperti buah peer • Sering terlihat vokuola dalam sitoplasmanya • Memperbanyak diri dalam eritrosit, satu eritrosit dapat berisi 16 parasit • Juga ditemukan di sel endothel paru-paru, hati dan juga di makrofag • Vektor: <i>R. sanguineus</i>, <i>D. marginatus</i>, <i>D. reticulatus</i> dan <i>H. leachi</i>

FAMILY: THEILERIDAE

Genus: Theileria

Anggota dari famili theileridae merupakan parasit darah pada mamalia. Parasit ini ditularkan oleh caplak keras dari faili Ixodidae. Bentuk parasit: bundar (bulat), ovoid, seperti tongkat atau tidak beraturan. Predileksi (habitat) dalam induk semang

yaitu pada sel darah merah, leukosit dan histiosit. Heawn yang biasa dierang yaitu: Sapi, kambing dan domba.

Siklus hidup

Induk semang tertular karena tergigit caplak yang di dalam kelenjarnya terdapat sporozoit theileria. Bersama aliran darah, sporozoit menuju ke jaringan (organ) lifoid khususnya kelenjar limfa dan lien, berkembang secara skizogoni membentuk skizon yang sering disebut dengan Badan biru Koch (*Koch's blue bodies*). Badan tersebut dapat terlihat dalam limfosit dalam sirkulasi darah 3 hari setelah infeksi. Ada 2 tipe skizon, makroskizon dan mikroskizon. Makroskizon hanya terjadi di sel-sel limfoid . Tiap makroskizon dapat menghasilkan sekitar 90 makromerozoit, yang berdiameter 2-2,5 μ m. beberapa dari merozoit menginfeksi sel-sel limfoid yang baru, terutama yang terdapat dalam jaringan dan membentuk makroskizon lagi. Sebagian merozoit yang lain masuk dalam limfosit dan berdeferensiasi menjadi mikrosizon yang akan menghasilkan 80-90 mikromerozoit, yang berukuran 0,7 - 1 μ m. Mikroskizon yang pecah akan membebaskan mikromerozoit, merozoit ini akan menginfeksi sel limfoid yang baru, atau apabila pecahnya mikroskizon terjadi di peredaran darah merozoit juga menginfeksi sel darah merah dan berdeferensiasi menjadi tropozoit (atau disebut juga piroplasma). Di dalam eritrosit tropozoit tidak mengalami perbanyakan. Apabila ada caplak yang menghisap darah induk semang terinfeksi, di dalam saluran usus caplak, tropozoit terbebas (karena eritrosit tercernak) dan berkemabang secara gametogoni. Menghasilkan ookinet sama seperti pada Haemosporina. Untuk sementara waktu ookinet berkembang dalam sel-sel usus caplak, selanjutnya mermigrasi dan mengadakan penetrasi ke kelenjar ludah caplak di mana proses sporogoni terjadi. Sporogoni mengasilkan sporozoit yang siap menginfeksi induk semang baru bersa gigitan caplak.

Spesies-spesies dari *Theileria* yaitu: *T. parva*, *T. annulata* dan *T. mutans*. Berikut adalah mrofologi, daerah penyebaran dan ternak yang terserang tiap spesies.

Spesies	Induk Semang dan Vektor	Daerah Penyebaran	Morfologi dalam eritrosit
<i>T. parva</i>	Sapi, Kerbau dan Zebu Menyebabkan <i>East coast fever</i> atau <i>bovine theileriosis</i> . Vektor: - <i>R. appendiculatus</i> - <i>H. anatolicum</i>	Afrika, India.	Bentuk: tongkat, berukuran 1,5 - 2 x 0,5 - 1 μm , atau berbentuk bulat, koma, cincin dan oval
<i>T. annulata</i>	Sapi dan kerbau Vektor: <i>Hyaloma sp.</i>	Afrika, Eropa Selatan dan Uni Soviet	Berbentuk bulat, oval, cincin atau koma. Berukuran 0,5 - 1, 5 μm
<i>T. mutans</i>	Ternak	Asia, Afrika dan Uni Soviet	Bentuk bulat, oval, pyriform atau hanya seperti titik. Ukuran diameter 1 - 2 μm . Dalam satu eritrosit bisa berisi 2 - 4 parasit.

GENUS ANAPLASMA

Klasifikasi parasit dari genus *Anaplasma* masih belum diketahui secara pasti, malah ada yang memasukkan dalam Ordo Rickettsia. Demikian pula mengenai siklus hidup secara lengkap juga belum diketahui. Ada tiga spesies yang penting yaitu: *Anaplasma marginale*, *a. centrale* dan *A. ovis*.

Parasit mempunyai bentuk bulat, kecil berukuran 0,2 - 0,5 μm . Tidak mempunyai sitoplasma, tetapi tampak adanya halo yang melingkarinya. Dengan pewarnaan Giemsa terlihat seperti titik warna merah sampai merah gelap. Predileksi parasit dalam eritrosit (*A. centrale* di sentral eritrosit, sedangkan *A. marginale* dan *A. ovis* di bagian tepi eritrosit). Ternak yang dapat terserang, yaitu: sapi, kambing,

domba dan rusa. Perkembangbiakan parasit dalam sel darah merah terjadi secara pembelahan ganda atau kadang-kadang *multiple fission*.

Daerah penyebaran parasit meliputi semua daerah tropis dan sub tropis. Penularan parasit melalui vektor caplak Ixodidae (*Boophilus sp.*, *Dermasentor sp.*, *Hyaloma sp.*, *Rhipicephalus sp.* Dan *Ixodes sp.*). Dapat pula ditularkan secara mekanik, yaitu oleh lalat Tabanus, hal ini biasanya terjadi pada saat kastrasi, pemotongan tanduk (*dehorning*), vaksinasi atau waktu pengambilan darah.

Latihan-latihan:

1. Jelaskan Siklus hidup dari Babesia, beri contoh spesies pada tiap hewan yang dapat terserang masing-masing 2 dan sebutkan predileksi serta vektornya tiap spesies yang saudara sebutkan.
2. Jelaskan siklus hidup Theileria, vektor yang berperan, predileksi dan beri contoh spesies yang dapat menyerang sapi, domba dan kambing.
3. Sebutkan 3 spesies Anaplasma, jelaskan morfologinya, induk semang, vektor dan predileksinya.

RANGKUMAN

Protozoa yang penting di dalam dunia kedokteran hewan dikelompokkan menjadi 5, yaitu: Flagellata, Sarcodina, Ciliata, Apicomplexa dan Anaplasma yang tidak masuk keempat kelompok pertama. Setiap spesies dari kelompok tersebut mempunyai spesifikasi morfologi yang berbeda.

Tiap protozoa juga mempunyai induk semang (hewan yang terserang), beberapa mempunyai induk semang antara dan beberapa lagi mempunyai vektor. Predileksi dalam tubuh semang dari tiap spesies juga berlainan, di antaranya: saluran pencernaan, sistem peredaran darah, organ-organ dalam bahkan ada yang menyerang semua tipe sel dalam jaringan tubuh induk semang. Ada berbagai cara penularan protozoa dari induk semang satu ke induk semang yang lain, ada yang melalui mulut, melalui perkawinan, gigitan serangga dan lain-lain.

Dalam siklus hidupnya protozoa mengalami berbagai stadium perkembangan yang secara morfologis terdapat perbedaan pada masing-masing stadium. Perkembangbiakannya juga berlainan, ada yang mengalami secara seksual, ada yang hanya aseksual dan ada yang mengalami keduanya.

RANGKUMAN

Protozoa yang penting di dalam dunia kedokteran hewan dikelompokkan menjadi 5, yaitu: Flagellata, Sarcodina, Ciliata, Apicomplexa dan Anaplasma yang tidak masuk keempat kelompok pertama. Setiap spesies dari kelompok tersebut mempunyai spesifikasi morfologi yang berbeda.

Tiap protozoa juga mempunyai induk semang (hewan yang terserang), beberapa mempunyai induk semang antara dan beberapa lagi mempunyai vektor. Predileksi dalam tubuh semang dari tiap spesies juga berlainan, di antaranya: saluran pencernaan, sistem peredaran darah, organ-organ dalam bahkan ada yang menyerang semua tipe sel dalam jaringan tubuh induk semang. Ada berbagai cara penularan protozoa dari induk semang satu ke induk semang yang lain, ada yang melalui mulut, melalui perkawinan, gigitan serangga dan lain-lain.

Dalam siklus hidupnya protozoa mengalami berbagai stadium perkembangan yang secara morfologis terdapat perbedaan pada masing-masing stadium. Perkembangbiakannya juga berlainan, ada yang mengalami secara seksual, ada yang hanya aseksual dan ada yang mengalami keduanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, K.M.G., J. Paul and V. Zaman. 1971. Medical nad Vetreinary Protozoology an Illustration Guide. Churcill Livingstone, Eidenburg and London
- Brown, H.W. 1979. Dasar Parasitologi Klinis. Edisi ketiga, P.T. Gramedia, Jakarta
- Cheng, T.C. 1986. General Parasitologi. 2nd ed. Harcourt Brace Jovanovich, Publiser. Orlando.
- Levine, N.D. 1973. Protozoan Parasites of Domestic Animals and Man. Burgess Publ. Co. Minneapolis
- Morgan, B.B. and P.A. Hawkins. 1955. Veterinary Protozoology. Burgess Publiser Co., Miniapolis
- Soulsby, E.J.L. 1986. Helminths, Arthropods and Protozoa of Domestic Animals. 7th ed.. Bailliere, Tindall.
- Tampubolon, M.P. 1992. Petunjuk Laboratorium Protozoologi. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat, IPB, Bogor.

PRAKATA

Parasitologi adalah ilmu yang mempelajari tentang parasit. Yang termasuk parasit dapat berupa hewan, tumbuhan, virus, riketsia, ragi, jamur, kapang, protozoa, arthropoda, cacing, molusca dan bahkan beberapa vertebrata tertentu. Secara umum parasitologi mencakup seluk beluk mengenai semua organisme tersebut di atas, namun istilah parasitologi di sini hanya membahas tentang protozoa (protozoologi), arthropoda (entomologi) dan cacing (helminthologi). Dan buku ini hanya khusus membahas mengenai klasifikasi, morfologi, predileksi, induk semang (utama dan antara), vektor, cara penularan dan siklus hidup dari protozoa-protozoa yang patogen bagi hewan.

Buku ini diharapkan bermanfaat bagi mahasiswa untuk digunakan sebagai acuan dalam mempelajari protozoa dari segi klasifikasi, morfologi, induk semang, vektor, carapenularan maupun siklus hidupnya. Materi dalam buku ini mendasari bagi mahasiswa yang akan mempelajari ILMU PENYAKIT PROTOZOA.

Setelah mempelajari buku ini diharapkan mahasiswa akan dapat menentukan klasifikasi, morfologi, induk semang (utama dan antara) dan vektornya serta mampu menjelaskan cara penularan dan siklus hidup dari tiap spesies protozoa yang patogen pada hewan.

Buku ajar ini disusun dalam bab per bab sesuai jadwal perkuliahan.

Bab I : Pendahuluan (berisi tentang seluk beluk istilah parasit khususnya protozoa) dan Class Flagellata (*Trypanosoma sp.*, *Leishmania sp.*, *Trichomonas sp.*, *Trichomonas sp.* dan *Histomonas sp.*)

Bab II : Class Sarcodina (*Entamoeba sp.*), Class Ciliata (*Balantidium coli*) dan Family Eimeriidae (*Eimeria sp.* dan *Iso spora sp.*)

Bab III: Family Sarcocystidae (*Toxoplasma gondii*), Plasmodidae (*Plasmodium sp.*) dan Haemoprotiidae (*Haemoproteus sp.* dan *Leucocytozoon sp.*)

Bab IV: Subclass Piroplasmia yang terdiri dari Family Babesiidae (*Babesia sp.*) dan Family Theileriidae (*Theileria sp.*) serta *Anaplasma sp.*

Setiap uraian dilengkapi dengan latihan-latihan.





DIKTAT
PROTOZOOLOGI VETERINER

(UNTUK MAHASISWA S1)



OLEH:

Lucia Tri Suwanti
Nunuk Dyah Retno Lastuti
Endang Suprihati

LABORATORIUM ENTOMOLOGI DAN PROTOZOOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
1999

Sebelum perkuliahan dilaksanakan sebaiknya mahasiswa sudah membaca buku ini. Dari sini diharapkan mereka akan lebih mudah menangkap materi yang disampaikan dalam perkuliahan. Dan untuk mengukur pemahaman dari materi mahasiswa diharapkan mengerjakan latihan yang disediakan.

Penyusun

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
HALAMAN PENYEKAT.....	iii
BAB I:	
PENDAHULUAN.....	1
PHYLUM SARCOMASTIGOPHORA.....	7
FAMILY TRYPANOSOMATIDAE.....	7
Genus Trypanosoma.....	9
Genus Leishmania.....	12
FAMILY TRICHOMONADIDAE.....	13
Genus Trichomonas.....	14
Genus Trichomonas.....	14
FAMILY MONOCERCOMONADIDA.....	15
Genus Histomonas.....	15
Bab II:	
CLASS SARCODINA.....	17
Genus Entamoeba.....	17
PHYLUM CILIAPHORA (CILIATA).....	19
Genus Balantidium.....	19
PHYLUM APICOMPLEXA.....	20
FAMILY EIMERIIDAE.....	21
BAB III:	
FAMILY SARCOCYSTIDAE.....	29
Genus Toxoplasma.....	29
SUBORDER HAEMOSPORINA.....	32
FAMILY PLASMODIDAE.....	32
Genus Plasmodium.....	32
FAMILY HAEMOPROTIIDAE.....	35
Genus Haemoproteus.....	35
Genus Leucocytozoon.....	36
BAB IV:	
FAMILY BABESIIDAE.....	39
Genus Babesia.....	40
FAMILY THEILERIIDAE.....	43
Genus Theileria.....	43
GENUS ANAPLASMA.....	45
RANGKUMAN.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49

SESI/ PERKULIAHAN KE: 1,2,3 DAN 4

TIK: Pada Akhir perkuliahan 1, 2, 3 dan 4 diharapkan mahasiswa mampu:

- menjelaskan klasifikasi, morfologi, induk semang (utama dan antara), vektor dan predileksi dari spesies Protozoa
- menguraikan cara penularan dan siklus hidup dari Protozoa

POKOK BAHASAN: Protozoa

DISKRIPSI SINGKAT: materi disampaikan dengan tatap muka dan demonstrasi yang meliputi klasifikasi, morfologi, induk semang (utama dan antara), vektor, predileksi, cara penularan dan siklus hidup parasit yang patogen yang disebabkan oleh protozoa yang harus dikuasai oleh mahasiswa semester IV di akhir kuliah.

Bahan Bacaan:

1. Levine, N.D. 1990. Parasitologi Veteriner (terjemahan). Airlangga University Press. Surabaya
2. Numuk, D.R.L, E. Suprihati dan R. sasmita. 1996. Diktat Protozoologi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga Surabaya.
3. Soulsby, E.J.L. 1986. Helminth, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals. 7th ed. Baillere Tindall.

BAB I PENDAHULUAN

Istilah parasit berasal dari bahasa Yunani yang artinya "makan di meja orang lain". Setelah mengalami beberapa kali penyempurnaan maka oleh beberapa penulis disepakati bahwa arti parasit adalah organisme kecil yang hidup pada atau di dalam organisme lain yang lebih besar untuk mendapat makanan. Organisme yang lebih besar selanjutnya disebut induk semang atau inang atau hospes. Hubungan antara kedua organisme yang berbeda tersebut disebut parasitisme. Tipe hubungan dua organisme yang berbeda yang lain yaitu: simbiosis, mutualisme dan komensalisme.

Parasit berasal dari hewan bebas yang mengalami evolusi. Dalam perjalanan evolusinya mereka dapat menyesuaikan diri sebagai parasit. Penyesuaian tersebut termasuk adaptasi terhadap habitatnya, di mana habitat parasit merupakan lingkungan yang sangat khusus dan terbatas. Habitat parasit banyak ragamnya, tergantung jenisnya, antara lain di permukaan tubuh, di dalam kulit, di dalam saluran pencernaan, di dalam saluran pernafasan, di dalam berbagai jaringan tubuh, di dalam darah dan bahkan di dalam berbagai tipe sel.

Berdasarkan keberadaannya pada atau di dalam tubuh induk semang, terdapat beberapa istilah mengenai parasit:

1. Endoparasit: parasit yang hidup di dalam tubuh induk semang
2. Ektoparasit : parasit yang hidup di luar tubuh induk semang
3. Parasit eratika (ambrant): yaitu parasit yang berada di dalam organ atau jaringan induk semang yang tidak sewajarnya menjadi tempat hidupnya
4. Parasit aksidental: parasit yang berdaa di dalam iduk semang yang tidak sewajarnya
5. Parasit fakultatif: organisme yang mampu hidup baik sebagai parasit maupun hidup bebas.
6. Parasit obligat: organisme yang hanya mampu hidup sebagai parasit.

7. **Parasit periodik:** parasit yang hanya mendatangi induk semangnya pada saat tertentu saja, yaitu pada saat memerlukan makanan atau untuk mendapatkan keuntungan tertentu.
8. **Pseudo parasit:** parasit semu
9. **Hiper parasit:** parasit yang hidup dalam parasit lain.

Berdasarkan perkembangan parasit dalam tubuh induk semang dikenal beberapa istilah untuk induk semang yaitu:

1. **Induk semang Utama atau Hospes definitif:** adalah induk semang yang mengandung parasit stadium dewasa atau parasit yang mengalami perkembangbiakan secara seksual.
2. **Induk semang antara atau hospes inetermedier :** induk semang yang mengandung parasit stadium larva atau stadium perkembangan aseksual. Bagi parasit dalam satu siklus hidupnya memerlukan induk semang antara lebih dari satu, dikenal istilah induk semang antara pertama, kedua, ketiga dan selanjutnya.
3. **Hospes paratenik:** induk semang antara kedua atau ketiga, di mana parasit dalam induk semang tersebut tidak mengalami perkembangan sampai induk semang tersebut termakan oleh induk semang utama. Biasanya parasit berada dalam induk semang ini, secara kebetulan.

Sehubungan dengan potensi patogenik dari parasit terhadap induk semangnya dikenal dua istilah yaitu **parasitiosis** dan **parasitiasis**. Parasitiosis yaitu hubungan antara parasit dengan induk semangnya di mana parasit ini menyebabkan kerugian dan menimbulkan gejala penyakit bagi induk semangnya. Parasitiasis adalah hubungan antara parasit dengan induk semangnya di mana parasit tersebut menimbulkan kerugian tetapi tidak sampai menimbulkan gejala penyakit bagi induk semangnya. Pada saat tertentu parasit dapat bersifat parasitiosis tetapi pada saat lain parasitiasis, hal ini tergantung baik dari faktor parasitnya sendiri (jumlah, strain dan stadium yang berada dalam induk semang) maupun faktor induk semangnya (umur,

kondisi nutrisi, jenis kelamin, dan kekebalan dari induk semang). Sebagai contoh yaitu babesiosis dan babesiasis untuk infeksi oleh parasit babesia.

Protozoologi adalah ilmu yang mempelajari mengenai protozoa. Protozoa merupakan hewan bersel satu. Pertama kali ditemukan oleh orang Belanda yang bernama Antony van Leewenhoek (1632-1723). Protozoa yang pertama kali ditemukan yaitu *Eimeria stiedai* dari kantung empedu kelinci.

Protozoa tersusun dari organel-organel yang merupakan deferensiasi dari satu sel. Protozoa termasuk eukariotik, di mana inti mempunyai membran atau selaput yang memisahkan dari sitoplasmanya. Hal ini berbeda dengan prokariotik (bakteri) di mana ini tidak terpisah dari sitoplasmanya.

Inti protozoa dibedakan atas 2 tipe utama. Yang pertama adalah inti vesikuler. Kebanyakan protozoa mempunyai inti vesikuler dan semua inti terlihat sama. Setiap inti mempunyai kromosom, atau sekurang-kurangnya bahan pembentuk kromosom. Kedua, pada Ciliata terdapat dua tipe inti, mikronukleus dan makronukleus. Inti mikro (mikronukleus) berbentuk vesikuler, bertanggungjawab mengendalikan fungsi reproduksi. Inti makro (makronukleus), relatif lebih besar, mengendalikan fungsi vegetatif.

Sitoplasma dari protozoa berisi organel-organel, antara lain: retikulum endoplasma, mitokondria, badan golgi, vakuola kontraktil, vakuola makanan, zat-zat cadangan seperti glikogen dan cilia atau flagela.

Protozoa bergerak dengan menggunakan alat gerak berupa flagela, ciala, pseudopodia (kaki palsu), membran undulan (*undulating membrane*) atau dengan cara menggelinding.

Berdasarkan tipe makanan protozoa dibedakan menjadi empat tipe. Pertama, tipe autotropik, protozoa tipe ini hidup pada bahan anorganik, mengubah bahan tersebut menjadi protein, karbohidrat dan lemak. Kedua, tipe holofitik (menyerupai tanaman), organisme ini mensintesa karbohidrat di dalam klorofil yang terdapat dalam kromatofoa. Ketiga, tipe holozoik, organisme pada tipe ini memakan makanan tertentu dengan cara menelan makan melalui mulut sementara atau

permanen. Makanan dapat pula dimasukkan ke dalam tubuh melalui dinding sel, sebagai contoh adalah protozoa yang mempunyai pseudopodia (Amoeba). Makanan yang diperoleh ditahan di dalam vakuola makanan sampai dicerna, bahan-bahan yang tidak tercerna dikeluarkan melalui pintu sementara. Tipe keempat adalah saprozoik, makanan masuk melalui osmosis atau difusi menembus dinding sel. Ekskresi atau pengaturan osmosis berlangsung secara difusi melalui dinding sel atau melalui vakuola kontraktil.

Perkembangbiakan atau reproduksi protozoa dapat berlangsung secara seksual maupun aseksual. Reproduksi aseksual: pembelahan ganda (*binary fission*) yaitu pembelahan sel yang menghasilkan 2 sel anak yang identik. Pembelahan cara ini biasanya terjadi pada flagelata, amoeba dan ciliata. Pada pembelahan banyak (skizogoni atau *schizogony*), inti membelah berulang-ulang. Sel yang sedang membelah disebut skizon (*schizont*), meron (*meront*) dan gamon (*gamont*). *Endodiogeny* merupakan pembelahan sel menghasilkan dua anak yang terbentuk dalam sel induk. Pembelahan secara ini terjadi pada *Toxoplasma gondii* stadium takizoit (*tachyzoite*) dan bradizoit (*bradizoite*). Lawannya adalah *endopolygeny* yaitu pembelahan yang menghasilkan banyak sel anak dalam sel induk.

Pembelahan inti vesikuler (mikronukleus) biasanya secara *mitosis*, sedangkan makronukleus pembelahannya secara *amitosis*.

Reproduksi secara seksual dikenal dua cara yaitu konjugasi (*konjugasi*) dan *syngamy*. Konjugasi umumnya terjadi pada Ciliata. Dua individu mendekat satu sama lain dan bergabung sepanjang bagian tubuh. Mikronukleus berdegenerasi dan membelah beberapa kali. Setiap hasil pembelahan adalah haploid yang akan menjadi bakal ini, berpindah dari konjugan satu ke konjugan lainnya dan diikuti dengan memisahkannya konjugan. Di dalam tiap konjugan bakal ini beregenerasi.

Pada pembelahan *syngamy*, 2 gamet haploid bergabung membentuk suatu zigot (*zygote*). Bergabungnya 2 gamet yang sama disebut isogami (*isogamy*) dan bergabungnya 2 gamet yang tidak sama disebut anisogami (*anisogamy*). Pada anisogami gamet yang kecil disebut mikrogamet (*microgamet*) atau gamet jantan dan

yang besar disebut makrogamet (*macrogamet*) atau gamet betina. Gamet-gamet tersebut dihasilkan oleh sel yang disebut gamon atau gametosit (*gametocyte*). Mikrogamet dihasilkan oleh mikrogametosit (*micogametocyte*) dan makrogametosit dihasilkan oleh makrogamet (*macrogametocyte*). Proses terbentuknya gamet disebut gametogoni (*gametogony*). Zigot hasil pembuahan makrogamet oleh mikrogamet ada yang disebut ookinet (*ookinete*) yaitu zigot yang bergerak (motil) dari golongan *Haemosporina* dan *Piroplasmia*. Zigot ada pula yang disebut dengan ookista (*oocyst*) yaitu kista dari koksidia. Zigot ada yang dapat mengadakan pembelahan melalui pembelahan banyak (ganda) membentuk sporozoit (*sporozoite*).

Beberapa protozoa membentuk kista (*cyst*) atau spora yang tahan terhadap pengaruh lingkungan. Kista adalah stadium dalam satu siklus hidup protozoa, di mana parasit pada stadium ini dikelilingi oleh membran yang jelas, dan biasanya pada stadium ini merupakan stadium istirahat. Suatu spora (sporokista atau *sporocyst*) dibentuk di dalam organisme dengan membentuk dinding tebal mengelilingi satu atau lebih individu. Individu ini disebut sporozoit. Proses pembentukan spora ini disebut sporulasi atau sporogoni (*sporogony*).

Dalam siklus hidupnya protozoa mengalami perkembangan di mana sel-selnya membutuhkan makanan. Stadium ini disebut stadium (bentuk) vegetatif atau trofozoit (*tropozoite*).

Untuk kelangsungan hidupnya kadang protozoa memerlukan apa yang disebut vektor. Vektor adalah organisme pembawa parasit (protozoa) atau agen penyakit di mana organisme tersebut berperan menularkan parasit dari induk semang satu ke induk semang lainnya. Apabila protozoa dalam tubuh vektor mengalami perkembangbiakan, maka vektornya disebut vektor biologis, tetapi apabila protozoa dalam tubuh vektor tidak mengalami perkembangan vektornya disebut vektor mekanis.

Protozoa dibagi menjadi 6 kelompok utama: *Flagellata*, *Apicomplexa*, *Sarcodina*, *Ciliata*, *Microspora* dan *Myxozoa*. Tetapi karena kepentingannya dalam dunia kedokteran hewan, maka yang akan dibahas dalam buku ini hanya 4 kelompok

pertama ditambah satu genus *Anaplasma* yang tidak masuk dalam keenam kelompok tersebut karena merupakan peralihan dan klasifikasinya terus mengalami perkembangan..

Kelompok *Flagelata* yaitu kelompok protozoa yang mempunyai flagela. Yang termasuk dalam kelompok ini antara lain *Trypanosoma sp.*, *Leishmania sp.*, *Trichomonas sp.*, dan *Histomonas sp.*

Kelompok *Apicomplexa*, protozoa pada umumnya dari kelompok ini tidak mempunyai alat gerak (flagela, cilia ataupun kaki palsu), hanya stadium mikrogamet dari beberapa jenis saja yang mempunyai flagela. Pergerakan protozoa dari kelompok ini dilakukan dengan cara memanjang dan memendek menggunakan organel *subpellicular microtubules* atau dengan cara menggelinding. Anggota protozoa dari kelompok apicomplexa mempunyai organel kompleks apikal (*apical complex*). Yang merupakan organel untuk menembus masuk ke sel induk semang. Adapun yang akan dibahas dalam buku ini antara lain: *Eimeria sp.*, *Isospora sp.*, *Toxoplasma gondii*, *Sarcocystis sp.*, *Plasmodium sp.*, *Haemoproteus sp.*, *Leucocytozooa*, *Babesia sp* dan *Theileria sp.*

Kelompok *Sarcodina* atau Amoeba beranggotakan protozoa yang mempunyai kaki palsu (*pseudopodia*), dan yang akan dibahas dalam buku ini adalah *Entamoeba sp.*

Ketiga kelompok tersebut di atas mempunyai inti vesikuler. Pada kelompok *Ciliata* atau disebut juga *heterokaryotik*, tiap protozoa anggotanya mempunyai 2 inti yaitu makronukleus dan mikronukleus serta mempunyai cilia (bulu getar) sebagai alat geraknya. Satu anggota yang akan dibahas yaitu *Balantidium coli*.

PHYLUM SARCOMASTIGOPHORA
SUBPHYLUM : MASTIGOPHORA (FLAGELLATA)
CLASS: ZOOMASTIGOPHORA

Anggota protozoa dari kelas ini mempunyai satu atau lebih flagela. Flagela berbentuk cambuk yang berfungsi untuk alat pergerakan (lokomosi). Beberapa anggota mempunyai membran undulan (*Undulating membrane*) yaitu flagela yang meliputi sepanjang tubuhnya, sebagai contoh adalah *Trypanosoma sp.* dan *Trichomonas sp.* Inti sel berbentuk oval. Perkembangbiakan secara pembelahan ganda (*longitudinal binary fission*).

ORDO: KINETOPLASTIDA
FAMILY: TRYPANOSOMATIDAE

Semua parasit yang termasuk di sini bersifat internal (endoparasit), sebagian besar hidup komensal dan tidak merugikan, biasanya terdapat pada arthropoda atau vertebrata.

Famili ini mempunyai anggota protozoa berbentuk memanjang seperti daun membulat dan memiliki flagela (interna atau eksterna). Flagela berfungsi untuk alat gerak dan untuk melekat. Flagela timbul dari suatu kinetosoma yang terletak di dasar invaginasi. Invaginasi ini disebut dengan kantung flagela. Kantung tersebut ada yang hanya dangkal saja tetapi ada pula yang dalam, memanjang sampai ke ujung posterior tubuh. Kedalam kantung tersebut bermuara vakuola kontraktil.

Kinotosoma atau kadang disebut pula *bepharoplkast*, badan besar ataupun sentriola, berupa tabung yang tersusun dari serabut-serabut dan berisi DNA, yang kemungkinan berasal dari ini dan fungsinya belum diketahui.

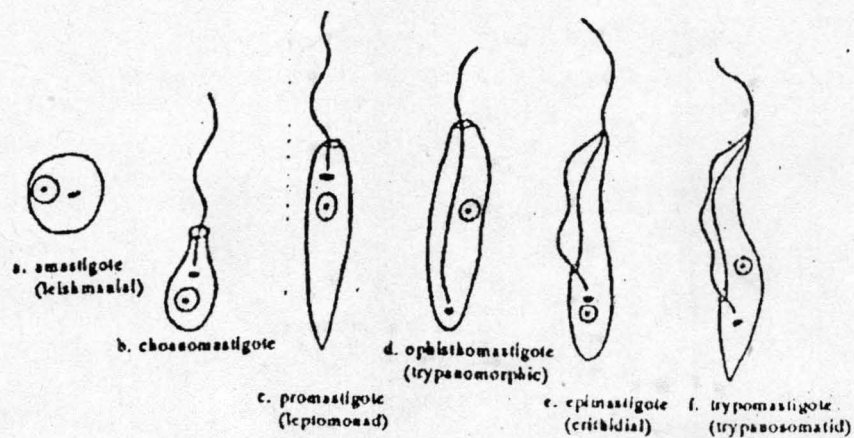
Di belakang kinetosoma terdapat kinetoplas (*kinetoplast*) yang kadang tidak nampak, yaitu suatu bentukan batang atau cakram. Pada *T. brucei* dan *T. evansi* tidak mempunyai kinetoplas.

Di dalam plasma darah atau cairan jaringan protozoa dari famili ini berbentuk panjang dan langsing, tetapi apabila di dalam jaringan tubuh induk semang atau di

dalam tubuh vektor (insekta) parasit mengalami perubahan bentuk tubuh, ultrastruktur, antigenisitas dan aktifitas metaboliknya.

Dalam daur hidup anggota famili Trypanosomatidae terdapat beberapa stadium perkembangan berdasarkan tata susunan dan perjalanan flagela serta letak kinetoplasnya. Stadium-stadium tersebut adalah: (lihat Gambar 1):

1. Amastigot atau Leishmanial. Parasit berbentuk bulat, mempunyai flagela interna tetapi tidak mempunyai flagela eksterna. Kinetoplas terlihat jelas. Stadium ini biasanya terdapat dalam jaringan tubuh induk semang atau terdapat pada vertebrata dan arthropoda.
2. Promastigot atau Leptomonad. Pada stadium ini kinetoplas terletak di anterior ini, mempunyai sebuah flagela eksterna yang muncul pada ujung anterior tubuh, dan tidak mempunyai undulating membrane. Parasit bentuk ini biasanya ditemukan pada tubuh arthropoda dan tumbuh-tumbuhan
3. Epimastigot atau critidium. Stadium ini mempunyai kinetoplas yang berada di dekat inti dan memiliki sebuah flegela eksterna yang muncul dari samping tubuh membentuk undulating membrane pendek.
4. Tripomastigot atau bentuk tripanosom. Pada stadium ini parasit terlihat mempunyai kinetoplas dan flagela yang berkembang membentuk undulating membrane yang panjang.



Gambar 1. Stadia-stadia dari *Trypanosoma* sp. (Dari Smyth, 1981)

Ada beberapa genus yang menjadi anggota dari famili Trypanosomatidae, tetapi hanya 2 genus yang akan di bahas dalam buku yaitu genus *Leishmania* dan *Trypanosoma*.

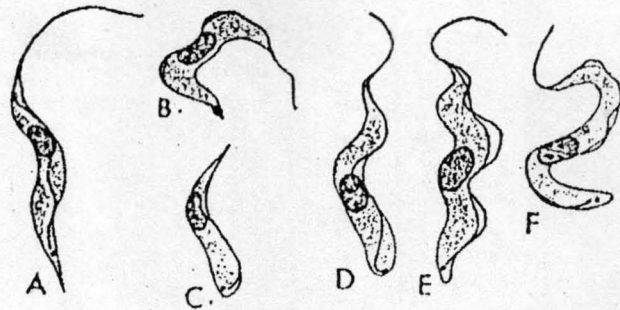
Genus: Trypanosoma

Organisme dari genus ini mengalami siklus hidup secara morfologis sangat kompleks dan mempunyai keempat stadium yang diuraikan di atas (amastigot, epimastigot, promastigot dan tripomastigot). Pada stadium tripomastigot, kinetoplas terletak di sebelah posterior inti, undulating membrane berkembang baik dan mempunyai flagela bebas.

Predileksi dalam tubuh induk semang vertebrata biasanya terdapat dalam cairan tubuh, plasma darah dan cairan limfe, beberapa dalam jaringan lain seperti jantung. Parasit terlihat dalam darah sekitar 100 jam setelah infeksi, dapat mencapai 20 juta samapai 4 milyar parasit dalam darah. Pada vektor, parasit berada dalam alat pencernaan.

Dalam siklus hidupnya melibatkan induk semang vertebrata dan insekta (invertebrata) sebagai vektor. Berdasarkan perkembangan parasit dalam tubuh vektor, dibedakan menjadi 2 kelompok. Yang pertama kelompok *Salivaria* atau **anterior station group** yaitu kelompok parasit-parasit yang proses perkembangannya menjadi bentuk infeksi (bentuk yang bisa menyebabkan infeksi) di dalam atau bermigrasi ke kelenjar saliva vektor dan menginfeksi induk semang baru melalui ludah (gigitan) vektor (contoh : *Trypanosoma brucei*). Kelompok kedua yaitu kelompok *Stercoraria* atau **posterior station group**, perkembangan menjadi bentuk infeksi terjadi di dalam usus vektor. Bentuk ini keluar dari tubuh vektor bersama feses vektor dan menginfeksi induk semang baru dengan cara menembus kulit (luka-luka pada kulit) atau membrana mukosa (caontoh : *Trypanosoma cruzi*).

Berikut adalah beberapa spesies trypanosoma yang penting pada hewan:



Gambar . Bentuk dari berbagai jenis *Trypanosoma*

1. *Trypanosoma brucei*

- Nama lain : *T. pecaudi*
- Induk smang meliputi mamalia domestik dan ruminansia. Menyebabkan penyakit nagana yang bersifat fatal pada mamalia domestik
- Daerah penyebaran: Afrika Utara
- Mempunyai bentuk polimorfik (berbagai bentuk), yaitu: silinder, gemuk (*stumpy*) dan intermedier (bentuk di antara kedua tersebut).
- Bentuk silinder mempunyai panjang rata-rata 29 μm , mempunyai kinetoplas di bagian posterior dan flagela bebas serta ujung posteriornya meruncing
- Bentuk gemuk bagian posteriornya agak membulat, mempunyai kinetoplas dan tidak mempunyai flagela bebas. Ukuran panjang tubuhnya berkisar antara 12-26 μm .
- Vektor (ditularkan oleh): lalat *Glossina*.
- Memperbanyak diri di dalam plasma darah dan lymfe dengan cara membelah secara *longitudinal binary fission*.
- Di dalam darah berbentuk (stadium) tripanosom (tripomastigot)

2. *Trypanosoma evansi*

- Nama lain : *T. annamense*, *T. berberum* atau *T. hippicum*
- Merupakan parasit penting pada : kuda dan unta, dapat pula ditemukan pada anjing, keledai, sapi, kerbau dan gajah.

- Menyebabkan penyakit Surra.
- Daerah penyebaran meliputi: Asia termasuk Indonesia, Afrika, Amerika Tengah dan Selatan.
- Ditularkan oleh lalat *Tabanus*, *Stomoxys* dan *Lyperosia* serta caplak *Ornithodirus*. Kelelawar dan vampir dapat pula terinfeksi.
- Di dalam tubuh insekta (vektor) tidak mengalami perkembangan. Penularan melalui gigitan vektor, vektor berfungsi sebagai vektor mekanik.
- Ukuran parasit berkisar antara 15-34 μm , berbentuk silinder dan kadang-kadang membulat.
- Pembelahan di dalam tubuh vertebrata terjadi secara longitudinal binary fission, yaitu di dalam darah (plasma darah).

3. *Trypanosoma equinum*

- Parasit berbentuk besar dan monomorfik, dengan panjang antara 22-24 μm .
- Terutama menyerang golongan equina atau bangsa kuda, keledai lebih peka dari pada sapi, kambing anjing dan hewan lainnya.
- Menyebabkan penyakit Mal de Caderas di Amerika Selatan.

4. *Trypanosoma equiperdum*

- Secara morfologis hampir sama dengan *T. evansi*.
- Panjang parasit kira-kira 25 μm dan mempunyai bentuk flagela mirip *T. evansi*.
- Penyebab *veneral disease* pada kuda yang dikenal dengan nama Dourine
- Lebih sering ditemukan pada kuda, keledai dapat bertindak sebagai karier. Tikus dan kelinci merupakan hewan percobaan yang peka terhadap parasit ini.
- Penularan penyakit terjadi pada saat hewan melakukan perkawinan, kopulasi (koitus)

Genus: *Leishmania*

Parasit dalam genus ini tidak mempunyai undulating membrane. Inti terletak kira-kira sepertiga anterior tubuh. Genus ini dapat ditemukan pada vertebrata dan arthropoda. Dalam siklus hidupnya, mengalami perkebangan 2 bentuk (stadium) yaitu: amastigot dan promastigot. Dalam tubuh vertebrata dapat berbentuk amastigot biasanya ditemukan dalam sel-sel endothel dan makrofag, sedangkan di dalam invertebrata berbentuk amastigot dan promastigot.

Morfologi

Parasit dalam stadium amastigot berbentuk sirkuler atau oval dengan diameter 2-4 μm , mempunyai inti, kinetoplas dan flagela interna tetapi flagela bebas tidak ada. Dengan pengecatan *Romanosky*, sitoplasma terlihat biru, inti dan kinetoplas berwarna merah.

Siklus Hidup

Pada mamalia (vertebrata), parasit ditemukan dalam makrofak, leukosit tertentu, limfa, hati, sumsum tulang, limfadenula, mukosa intestinal dan sel-sel tertentu. Perkembang biak dalam sel-sel tersebut dengan cara mengadakan pembelahan ganda (*binary fission*). Apabila lalat pasir (*sandfly*) yaitu *Plebotomus sp*, sebagai vektor, menggigit penderitanya (misal manusia atau anjing), maka parasit bersama aliran darah atau yang berada di kulit, akan ikut terisap lalat, masuk dan berkembang di dalam usus lalat. Dalam usus lalat parasit berubah bentuk memanjang dan flagelanya berkembang membentuk flagela bebas, stadium parasit menjadi promastigot. Bentuk ini berkembang biak dengan cepat dengan cara pembelahan ganda dan selanjutnya bermigrasi ke usus bagian depan akhirnya mencapai probosis. Bila lalat ini menggigit induk semang baru, parasit akan keluar dari probosis lalat dan masuk ke dalam induk semang, bersama aliran darah induk semang tersebut menuju ke organ-organ limfatik.

Spesies-spesies

Spesies-spesies yang penting dari genus ini di antaranya adalah:

1. *Leishmania donovani*, atau dengan nama lain *Piroplasma donovani* atau *L. infantum* atau *L. chagasi*.

Merupakan penyebab penyakit Kala Azar atau *Dumdum fever* atau *Viseral leishmaniasis* pada manusia. Anjing, serigala dan rubah dapat bertindak sebagai karier. Hamster dan tikus merupakan hewan coba yang peka terhadap parasit ini.

2. *Leishmania tropica* atau dengan nama lain *Herpetomonas tropica*.

Merupakan penyebab penyakit *cutaneous leishmaniasis*. Dapat menyerang manusia, anjing dan rodensia. Organisme ini dapat ditemukan di dalam sel makrofak, sel-sel endotel dari pembuluh kapileh dan dalam limfogludula.

3. *Leishmania braziliense*.

Merupakan penyebab *mucocutaneous leishmania*. Organisme ini dapat ditemukan dalam sel endothel dan sel mononuklear pada hidung, mulut dan faring. Terutama menyerang manusia, Anjing, kucing dan tikus juga dapat terinfeksi.

ORDO: TRICHOMONADIDA

FAMILY: TRICHOMONADIDAE

Protozoa dari famili ini pada umumnya berada di dalam saluran pencernaan, beberapa ditemukan di dalam saluran reproduksi dan di tempat lain. Parasit berbentuk seperti buah peer (*pyriform*) dengan tubuh bagian depan membulat dan bagian belakang (posterior) meruncing. Mempunyai inti tunggal yang terletak di bagian anterior tubuh. Ke depan dari inti terdapat organel yang disebut *blepharoplast* atau disebut pula badan parabasal (*parabasal body*). Dari blepharoplast timbul flagela anterior dan posterior. Flagela posterior mengitari tubuh membnetung undulating membrane dan flagela ini kadang memanjang sampai ke luar dari tubuh bagian posterior membentuk flagela bebas. Pengelompokan ke dalam genus tergantung dari jumlah flagela anterior, di antaranya yaitu: *Tritrichomonas*, *Trichomonas*, *Tricominus*, *Tetratricomonas*, dan *Pentotrichomonas*. Dari genus-genus tersebut

yang akan dibahas dalam buku ini adalah *Trichomonas* dan *Tritrichomonas*, sehubungan dengan kepentingannya di dunia kedokteran hewan.

Genus: *Tritrichomonas*

Dari genus ini, spesies yang akan dibahas hanya *Tritrichomonas foetus*.

Spesies ini merupakan parasit pada ternak, menyerang saluran reproduksi sapi, babi dan kuda. Sapi merupakan hewan yang paling peka dan parasit ini menyebabkan *bovine trichomoniasis*. *T. foetus* tersebar luas di seluruh dunia dan sewaktu-waktu dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang besar terutama pada sapi perah.

Penularan parasit dari hewan satu ke hewan lain melalui perkawinan (koitus) atau insiminasi buatan (semen yang tercemar parasit).

Morfologi:

- Organisme berbentuk seperti buah peer, berukuran panjang 10 - 25 μm dan lebar 3 - 15 μm . Inti terletak di bagian anterior tubuh. Mempunyai tiga flagela anterior dan satu flagela posterior yang memanjang ke belakang membentuk undulating membrane. Tubuh dilengkapi dengan organel costa yang prominent serta axostyle berkembang dengan baik.
- Perkembangbiakan secara pembelahan ganda, tidak terjadi perkembangan secara seksual maupun pembentukan kista
- Organisme dapat ditanam (dikultur) dalam berbagai kultur media, antara lain media ekstrak ragi (*Yeast extract*) dan maltosa .

Genus: *Trichomonas*

Dari genus ini, hanya akan dibahas spesies *Trichomonas gallinae*. Nama lain dari parasit ini adalah *T. columbae* atau *T. hepatica* atau *T. hepaticum*. Sering menyebabkan trichomoniasis pada unggas terutama merpati, kalkun dan anak ayam. Kejadian penyakit pada burung merpati mencapai 80-90 % dan pada merpati muda

bersifat fatal, Habitat dalam tubuh induk semang yaitu pada saluran pencernaan bagian atas (depan) termasuk pula hati.

Parasit berbentuk seperti buah peer, dengan ukuran panjang kira-kira 10 μm dan lebar 5 μm . Mempunyai empat flagela anterior dan satu flagela posterior yang membentuk undulating membrane. Undulating membrane mencapai dua pertiga panjang tubuh. Mempunyai axostile menjulang sampai posterior tubuh.

FAMILY: MONOCERCOMONA DIDAE

Genus: *Histomonas*

Spesies: *Histomonas meleagridis*

Parasit berbentuk pleomorfik tergantung dari organ sebagai organ lokasi parasit. Di dalam jaringan parasit dapat ditemukan tunggal atau berkelompok, dengan ukuran 8-15 μm dan tidak mempunyai flagela. Parasit yang bentuk trofozoit bersifat amuboid, mempunyai satu ini dan dua flegela. Perkembangbiakan parasit secara aseksual yaitu dengan mengadakan pembelahan ganda.

Induk semang parasit bangsa unggas, utamanya kalkun dan ayam. Pada kalkun parasit ini menyebabkan penyakit *black head* atau enterohepatitis. Habitatnya pada sekum dan hati. Sebagai vektornya adalah cacing *Hiterakis gallinarum*.

Siklus hidup parasit dimulai dengan tertelannya *Histomonas* bentuk flagela (trofozoit) yang berada pada lumen sekum kalkun oleh cacing *Hiterakis* betina. Dari dalam usus cacing, histomonas mengadakan penetrasi ke ovarium dan mengadakan perbanyakan diri di dalam ovarium cacing. Dari ovarium protozoa keluar dari tubuh cacing bersama ovum (telur) cacing yang keluar bersama feses induk semang. Di dalam telur cacing protozoa berbentuk sperikal, dengan ukuran diameter 3 μm . Induk semang baru (kalkun) tertular karena menelan telur cacing yang berisi histomonas ini. Di dalam usus kalkun histomonas keluar bersamaan dengan pecahnya telur cacing, menuju ke lumen sekum dan menembus dinding sekum dan berkembangbiak di sekum, sebagian ada yang ikut aliran darah menyebar ke hati.

Latihan-latihan

1. Sebutkan 2 genus dari family Tripanosomatidae dan beri contoh spesiesnya.
2. Sebutkan 4 stadium perkembangan dari tripanosoma.
3. Sebutkan insekta yang dapat berperan sebagai vektor trypanosoma dan leishmania.
4. Jelaskan perbedaan dari *Trichomonas gallinae* dan *Tritrichomonas foetus*, baik secara morfologis, induk semang dan predileksinya.
5. Sebutkan induk semang yang dapat terserang *Histomonas sp.*, di mana predileksinya dan sebutkan vektornya.

BAB II
CLASS: SARCODINA
ORDO: AMOEBIDA
FAMILY : ENDAMOEBA
Genus: Entamoeba

Kelas Sarcodina termasuk dalam phylus Sarcomastigophora. Anggota dari kelas ini adalah protozoa yang mempunyai kaki semu (psudopodia), sebagai alat gerak dan pencari makan. Dari kelas ini yang dibahas dalam buku ini hanyalah genus Entamoeba (dan hanya spesies *E. histolytica* dan *E. coli*). Genus Entamoeba dimasukkan dalam kelas ini karena bentuk (stadium) trophozoitnya mempunyai kaki semu. Genus ini mempunyai inti yang bulat dengan endosom kecil terletak di sentral atau perifer. Selain bentuk trophozoit, di dalam siklus hidupnya mengalami stadium perkembangan kista, metakista dan prekista. Trophozoit, metakista dan prekista berinti tunggal. Bentuk kista mempunyai inti 1 sampai 8 tergantung dari spesiesnya.

Morfologi

Berikut adalah morfologi dari *E. histolytica* dan *E. coli*.

	<i>Entamoeba histolytica</i>	<i>Entamoeba coli</i>
Induk Semang	Manusia dan primata lain, menyebabkan desentri pada manusia Juga menginfeksi anjing dan kucing Tikus besar, tikus kecil, marmut dan kelinci dapat dipergunakan sebagai hewan coba. Tidak semua spesies ini patogen, strain yang patogen, bentuk trophozoitnya mempunyai kemampuan menembus jaringan.	Merupakan spesies non patogen. Menyerang Manusia dan hewan lain.
Predileksi	Usus halus dan besar, khususnya pada kolon dan rectum	Pada caecum dan kolon

Daerah penyebaran	Tropis dan sub tropis, jarang pada daerah dingin	Tropis dan subtropis
Tropozoit	Tropozoit berukuran: 10 - 60 μm , inti bulat dengan diameter 4 -7 μm . Endosoma di sentral, berukuran 0,5 μm . Membran inti berupa garis dan mempunyai kromatin sehingga inti terlihat seperti cincin. Sitoplasma dibagi dua yaitu ektoplasma dan endoplasma, di dalamnya terdapat vakuola makanan yang berisi eritrosit (isi ini membedakan dengan spesies yang non patogen), bakteri dan reruntuhan sel. Gerakan cepat, pseudopodia membentuk jari tangan	Bentuk tropozoit berukuran 15 - 50 μm , relatif lebih besar dari <i>E. histolytica</i> . Inti mempunyai endosom lebih besar dan letaknya di perifer. Sitoplasma terdapat vakuola makanan yang hanya berisi reruntuhan sel atau bakteri. Gerakan lamban dan pseudopodis tidak membentuk jari tangan
Kista	Bentuk kista bulat, kadang ovoid, berukuran diameter 3,5 - 20 μm (tergantung strain). Kista dewasa berinti 4, mempunyai badan kromatin yang panjang seperti cambuk	Kista berdiameter 10 - 30 μm , kista dewasa berinti 8. Badan kromatin (<i>chromatoid body / bars</i>) berujung agak bulat.

Siklus Hidup

Induk semang tertular parasit karena menelan bentuk kista dewasa. Kista dalam lumen usus mengalami ekskistasi. Setiap inti mengadakan pembelahan ganda, sehingga jumlah inti menjadi 8. Pembelahan inti diikuti sitoplasma. Bentuk ini disebut stadium metakista. Metakista berkembang menjadi lebih besar yang disebut dengan stadium tropozoit. Bentuk tropozoit ini selanjutnya tetap tinggal di lumen usus atau menembus ke mukosa usus. Kemampuan menembus (berinvasi) jaringan ini yang membedakan strain yang patogen dan yang tidak patogen. Tropozoit bergerak mencari makan, tubuh dan memperbanyak diri secara pembelahan ganda. Stadium tropozoit selanjutnya berkembang menjadi stadium prekista, bentuk tubuhnya membulat dan ukurannya mengecil. Bentuk prekista berinti satu. Dari

prekista, organisme membulat membentuk kista. Mula-mula kista berinti satu selanjutnya inti mengadakan pembelahan ganda, dari satu inti menjadi dua, membelah lagi menjadi empat atau delapan tergantung spesiesnya. Kista akan keluar bersama feses penderita. Beberapa tropozoit dari train yang patogen selain menembus mukosa usus, bersama aliran darah mampu mencapai organ lain, seperti hati, paru-paru, otak dan organ lain. Di organ tersebut mengadakan invasi, menginfeksi sel-sel organ, serta membentuk abses.

PHYLUM : CILIAPHORA (CILIATA)
CLASS : KINETOFRAGMINOPHOREA
ORDO : TRICHOSTOMATIDA
Genus : Balantidium

Anggota dari genus *Balantidium* mempunyai bentuk oval sampai elips. Seluruh permukaan tubuh tertutup oleh silia yang tersusun seperti deretan longitudinal, di mana silia merupakan alat gerak (lokomosi). Mempunyai 2 inti, yaitu: makronukleus yang berbentuk halter dan mikronukleus yang berbentuk bulat, bertanggung jawab dalam proses reproduksi. Reproduksi (perkembangbiakan) dengan cara pembelahan ganda atau dengan konjugasi. Stadium vegetatif mempunyai peristom (mulut), terletak didekat ujung anterior dan berlanjut ke sitofaring (*cytopharinx*). Biasanya merupakan parasit pada usus besar manusia, babi dan kera serta bersifat patogen.

Dari genus ini yang penting yaitu spesies *Balantidium coli*. Parasit ini mempunyai 2 stadium perkembangan yaitu: stadium tropozoit dan kista. Stadium (bentuk) tropozoit (vegetatif) berukuran panjang sekitar 150µm, makronukleus terletak di subterminal tubuh dan berbentuk halter. Sitoplasma berisi beberapa vakuola makanan dan 2 vakuola kontraktil. Stadium kista berbentuk ovoit sampai sferikal, berukuran 40 - 60 µm. Di dalam kista masih terlihat makronukleus, mikronukleus dan vakuola kontraktil. Silia tidak terlihat, tertutup dinding kista, dinding kista terdiri dari 2 membran. Parasit menyerang babi dan golongan primata tinggi termasuk manusia. Predileksi parasit dalam induk semang di lumen kolon.

Induk semang tertular parasit karena menelan bentuk kista yang mencemari makanan ataupun minuman.

PHYLYM: APICOMPLEXA

Phylum Apicomplexa terdiri lebih dari 3500 parasit. Yang termasuk dalam anggota phylum ini yaitu protozoa-protozoa yang stadium motilnya (memakan) mempunyai organel kompleks apikal, termasuk di dalamnya koksidia dan haemosporina pada hewan piaraan, ternak dan hewan liar..

CLASS: SPOROZOA

SUBCLASS: COCCIDIA

ORDO: EUCCOCCIIDA

SUBORDO: EIMERIINA

FAMILY: EIMERIIDAE

Organisme inidari famili termasuk parasit intraseluler dari sel epitel usus. Parasit bersifat *single host* (hospes tunggal) artinya dalam satu spesies dari parasit ini dalam satu siklus hidupnya hanya memerlukan satu induk semang. Perkemabangan aseksual (Skizogoni) dan seksual (gametogoni) yang ditandai dengan terbentuknya makrogamet dan mikrogamet serta bergabungnya kedua gamet tersebut menjadi zigot (ookista), terjadi di dalam sel epitel usus. Proses sporulasi (sporogoni yang ditandai dengan terbentuknya spora (sporokista dan sporozoit) di dalam ookista terjadi di luar tubuh induk semang.

Famili Eimeriidae beranggotakan beberapa genus. Pengelompokan kedalam genus ini terutama berdasarakan pembentukan spora dalam stadium ookista, di antaranya yang penting yaitu:

1. **Eimeria**, ookista yang berspora mempunyai 4 sporokista, dan tiap-tiap sporokista mengandung 2 sporozoit.
2. **Isospora**, stadium ookista bersporanya mempunyai 2 sporokista, masing-masing sporokista berisi 4 sporozoit.

3. *Tyzzeria*, ookistanya tidak mempunyai sporokista, tetapi terdapat 8 sporozoit.
4. *Cryptosporidium*, tidak mempunyai sporokista, tetapi di dalam ookista mempunyai 4 sporozoit.

Dari keempat genus tersebut 2 pertama (*Eimeria* dan *Isopora*) yang akan dibahas dalam buku ini,

Morfologi

Stadium ookista:

- Ookista mengandung satu zigot yang keluar ^{dari} sel epitel usus induk semang dan dipasasekan ke luar bersama feses induk semang.
- Pada umumnya berbentuk bulat, subsferikal, ovoid atau elipsoid dengan ukuran yang beragam sesuai dengan spesiesnya.
- Dinding kista terdiri dari 2 lapis yang berbatas jelas. Pada beberapa spesies dinding luar berwarna kekuningan atau kehijauan dan beberapa ada yang mempunyai jalur-jalur atau titik-titik. Lapisan luar dari dinding ookista terdiri dari protein dan lapisan dalamnya tersusun oleh lemak.
- Beberapa spesies mempunyai mikrofil (*microphile*). Mikrofil tertutup oleh *microphle cup microphle cup*, mempunyai bentukan garis lengkung pada dinding kista ke arah luar yang disebut *polar cup*.
- Dalam ookista kadang terdapat organela *ressidual body* dan juga *polar ganule* tergantung jenis spesiesnya.
- Pada ookista yang berspora terbentuk spoorozoit yang terbungkus dalam sporokista. Sporokista pada umumnya berbentuk oval memanjang yang mempunyai satu atau lebih titik ujung sporokista yang disebut badan stieda (*stieda body*). Dalam tiap sporokista mengandung sporozoit, jumlahnya tergantung dari genus parasit.

merozoit yang terbentuk dalam satu skizon generai I, tergantung dari spesies parasit, sebagai contoh *Eimeria bovis* menghasilkan 100.000 merozoit generasi pertama sedangkan *Isopora bigemina* skizon generasi pertama membentuk 16 merozoit. Dalam sel epitel usus induk semang, skizon dikelilingi oleh dinding yang berbatas jelas dengan organela sel dan sel yang terinfeksi membesar dan mengalami distorsi serta menonjol ke lumen usus. Skizon yang sudah masak (dewasa) dindingnya akan pecah bersamaan pecahnya sel epitel usus induk semang. Pecahnya skizon akan membebaskan merozoit, merozoit terbebas akan menginfeksi sel epitel baru dan terjadilah siklus aseksual yang sama, membentuk skizon generasi kedua yang nantinya akan menghasilkan merozoit generasi kedua, begitu seterusnya. Untuk tiap spesies jumlah generasi yang diturunkan berbeda. Skizon generasi kedua ini dapat meluas ke sel jaringan lain. Pada spesies tertentu skizon generasi kedua lebih besar ukurannya dari generasi pertama dan merozoit yang dihasilkan juga tergantung dari spesiesnya. Beberapa merozoit dari generasi kedua akan berkembang menjadi bentuk gametosit. Dari sini perkembangan secara gametogoni dimulai

Perkembangan Gametogoni (perkembangan seksual)

Permulaan terjadinya perkembangan gametogoni sedikit sekali diketahui. Diperkirakan merozoit yang berkembang menjadi gametosit berasal dari skizon yang berbeda yaitu tipe skizon A dan B. Skizon tipe A, mempunyai ukuran lebih kecil, mengandung sedikit merozoit yang nantinya akan berkembang menjadi mikrogametosit yaitu sel yang akan menghasilkan mikrogamet (gamet jantan). Skizon tipe B, merupakan skizon yang berukuran besar yang nantinya akan menghasilkan merozoit yang akan berkembang menjadi makrogametosit yaitu sel yang menghasilkan makrogamet (gamet betina). Jumlah mikrogamet umumnya lebih banyak dari pada makrogamet. Makrogamet ukurannya lebih besar dan sama besarnya dengan ukuran ookista yang nantinya akan dihasilkan. Inti makrogamet terlihat jelas dengan pewarnaan preparat, granula tersebar sampai ke perifer sel. Fertilisasi (pembuahan) makrogamet oleh mikrogamet menghasilkan zigot, yang

- Sporozoit bentuknya bengkok seperti koma atau pisang. Sporozoit mempunyai vakuola yang bulat dan *granular cytoplasma* yang berbeda dengan inti. Inti terletak di sentral (tengah).

Siklus Hidup

Siklus hidup dimulai dari tertelannya ookista infeksi (ookista berspora) oleh induk semang yang sesuai. Di dalam usus induk semang dinding ookista pecah oleh tekanan dinding usus (atau tembolok pada ayam) dan oleh enzim tripsin yang dibebaskan ke dalam usus. Pecahnya dinding ookista menyebabkan terbebasnya sporokista. Karena proses pencernaan sporokista pecah dan membebaskan sporozoit. Sporozoit bergerak dengan cepat dan dapat mengadakan kontraksi serta memanjang. Sporozoit selanjutnya menembus sel epitel usus pada villi-villi usus. Di dalam epitel usus parasit mengadakan perkembangan secara aseksual (skizogoni dan seksual (gametogoni)).

Perkembangan skizogoni:

Sporozoit yang masuk ke dalam sel epitel usus bentuknya berubah menjadi bulat. Bentuk ini disebut tropozoit. Di dalam sel epitel, kebanyakan terletak di atas inti sel, beberapa di bawah inti sel. Dalam beberapa jam inti tropozoit akan membelah secara skizogoni membentuk skizon (*meron / meront*). Skizont pada tahap ini disebut skizon generasi pertama. Pembelahan inti tropozoit pada fase skizogoni terjadi secara mitosis, mula-mula sitoplasma tidak ikut membelah baru setelah dihasilkan sejumlah (banyak) anak inti (*daughter nuclei*) dan pembelahan berakhir maka tiap anak inti dikelilingi oleh zone yang jelas yaitu sitoplasma. Sel-sel anak dari hasil pembelahan secara skizogoni disebut dengan merozoit. Merozoit dalam skizon generasi pertama disebut merozoit generasi pertama. Merozoit bentuknya memanjang sesuai dengan identifikasi tiap spesies dan mempunyai ukuran berkisar antara 5-10 μm . Merozoit mempunyai granula sitoplasma dengan inti bulat di tengah. Jumlah

disebut ookista, dalam perkembangannya zigot dikelilingi oleh dinding. Jika pembentukan dinding ookista sudah cukup, ookista akan keluar dari sel jaringan dan dipasasekan keluar tubuh induk semang bersama feses. Di luar tubuh induk semang (di alam bebas) ookista mengawali perkembangan secara sporulasi.

Perkembangan Sporogoni (sporulasi).

Sporulasi adalah proses terbentuknya spora dalam ookista. Ookista yang berspora merupakan ookista yang infeksi. Protoplasma dari zigot dalam ookista akan memendek dari dinding ookista menjadi bentuk sporont. Sporont membagi menjadi beberapa sporoblast dan sebagian tetap tinggal di sitoplasma sebagai *residual body oocyst*. Jumlah sporoblast ini tergantung dari genus parasit (Eimeria 4 dan Isospora 2). Tahap awal sporoblast berbentuk agak bulat kemudian memanjang menjadi bentuk oval (elips) dan selanjutnya berkembang menjadi sporokista. Protoplasma dalam masing-masing sporokista membagi menjadi 2 untuk Eimeria dan 4 untuk Isospora, menjadi sporozoit. Protoplasma dari pembelahan ini beberapa tersisa dan tetap tinggal dalam sporokista yang disebut dengan *sporocystic residual body*. Waktu sporulasi, yaitu waktu yang diperlukan oleh ookista untuk membentuk spora lengkap, untuk setiap spesies berbeda, dengan demikian dapat dipergunakan untuk identifikasi. Proses sporulasi mutlak memerlukan oksigen dan kelembaban yang tinggi. Temperatur juga sangat mempengaruhi proses sporulasi, temperatur optimum kira-kira 30 °C. Ookista berspora lebih tahan terhadap kekeringan serta kedinginan dibanding yang belum berspora. Bentuk berspora ini tahan hidup selama 2 minggu pada suhu -12 sampai -20 °C, sedangkan bentuk yang tidak berspora akan mati dalam waktu 96 jam pada suhu yang sama.

Berikut adalah beberapa adalah beberapa spesies Eimeria dan Isospora yang penting pada hewan ternak:

Eimeria ninakholyakimovae

- Menyerang ternak kambing dan domba. Predileksi di usus khususnya usus bagian posterior, caecum dan kolon.
- Penyebaran ke seluruh dunia
- Ookista berbentuk elipsoid atau subsferikal atau agak ovoid. Dinding ookista halus dan tidak mempunyai mikrofil. Ukuran ookista berkisar antara 16-28 x 14-23 μm .
- Waktu sporulasi 1-2 hari
- Periode prepaten 10-15 hari dan periode paten 8-10 hari

Eimeria arloingi

- Sering menyerang usus halus kambing. Hasil penelitian menunjukkan 56% kambing domestik terinfeksi spesies ini.
- Ookista berbentuk elipsoid atau agak ovoid, agak pipih dan halus. Mempunyai mikrofil dan microphile cap.
- Bentuk skizon (meron) pertama dapat mencapai 280 x 150 μm di dalam sel epitel jejenum dan berisi sekitar 100.000 merozoit. Skizon generasi kedua mencapai ukuran 10-14 x 9-10 μm di dalam sel epitel glandula usus dan dapat berisi 16-22 merozoit.
- Bentuk gamon dan ookista tampak dalam mukosa usus halus dan kolon bagian atas.
- Waktu sporulasi ookista antara 48-72 jam

Isospora suis

- Menyerang babi. Habitatnya dalam usus halus.
- Ookista berbentuk subsferikal dengan ukuran 20-24 x 18-21 μm .
- Waktu sporulasi 4 hari.
- Sporokista berbentuk elipsoid.

Eimeria bovis

- Menyerang ternak sapi. Kejadian di Amerika Serikat mencapai 49 %.
- Ookista berbentuk ovoid, halus, berukuran 27-29 x 20-21 μm .
- Waktu sporulasi 48-72 jam pada temperatur kama
- Skiozon generai pertama berukuran cukup besar dan berisi 120.000 merozoit dan berada di dalam el endothel pertengahan usus halus. Skizon generasi kedua terdapat dalam sel epithel vili caecum dan kolon dengan ukuran rata-rata μm serta berisi 30-36 merozoit.
- Stadium gamon (seksual) terjadi di sel epithel villi usus khususnya pada caecum, colon dan daerah bagian posterior ileum.
- Periode prepaten 15-20 hari, periode paten 5-26 hari.

Eimeria zuernii

- Sering menyerang usus halus dan usus besar sapi, zebra dan kerbau air.
- Periode paten berkisar 11 hari.
- Ookista berbentuk subsferikal, subovoid dan kadang-kadang elipsoid, berdinding halus serta berukuran 18 x 15 μm .
- Waktu sporulasi 3 hari pada suhu 20 $^{\circ}\text{C}$, 9-10 hari pada suhu 12 $^{\circ}\text{C}$ dan 23-24 jam pada temperatur 30-30,5 $^{\circ}\text{C}$.
- Kemungkinan hanya memiliki satu generasi skizon (aseksual). Skizon terdapat dalam sel epithel villi usus dengan ukuran 13 x 10 μm .

Isospora bigemina

- Parasit ini menyerang kucing, anjing juga dapat terserang.
- Stadium perkembangan terjadi di dalam usus halus
- Ookista berukuran 10-16 x 7,5-10 μm .
- Waktu sporulasi 4 hari
- Masa prepaten 6-7 hari

Isospora felis

- Menyerang kucing, harimau dan bangsa kucing lainnya.
- Stadium perkembangan terjadi pada usus halus dan kadang-kadang pada usus besar.
- Ookista berbentuk ovoid dengan ukuran 39-48 x 26-37 μm , merupakan spesies *Isospora* terbesar pada kucing. Dinding ookista halus, berwarna merah muda serta tidak mempunyai mikrofil.
- Waktu sporulasi 4 hari

Eimeria tenella

- Merupakan koksidia yang paling sering dan paling patogen pada ayam.
- Stadium perkembangan terjadi di caecum.
- Ookista berbentuk ovoid, berukuran 22,9-19,16 μm , berdinding halus, tidak mempunyai mikrofil.
- Waktu sporulasi 18 jam pada suhu 29 $^{\circ}\text{C}$, 21 jam pada 26-28 $^{\circ}\text{C}$, 24 jam pada suhu 20-24 $^{\circ}\text{C}$ dan 24-28 jam pada temperatur kamar. Di bawah suhu 8 $^{\circ}\text{C}$ tidak mengalami sporulasi.
- Periode prepaten 7 hari dengan puncak produksi ookista 10 hari setelah infeksi.

Eimeria necatrix

- Menyerang ayam
- Pertumbuhan aseksual (skizogoni) terjadi di dalam usus halus, sedangkan gametogoni di dalam caecum.
- Ookista mirip dengan *e. tenella*, berukuran 16,7-14,2 μm , berdinding halus, tidak berwarna dan tidak mempunyai mikrofil.
- Waktu sporulasi 2 hari pada suhu kamar dan 19 jam pada 29 $^{\circ}\text{C}$.

Latihan-latihan

1. Sebutkan 4 stadium perkembangan Entamoeba.
2. Jelaskan perbedaan morfologi *E. histolytica* dan *E. coli*.
3. Jelaskan morfologi, predileksi, induk semang dan cara penularan *Balantidium coli*.
4. Jelaskan siklus hidup family Eimeriidae
5. Sebutkan 2 genus dari family Eimeriidae yang penting pada hewan, beri contoh spesiesnya tiap hewan (sapi, kambing, domba, anjing, kucing dan ayam) dan sebutkan predileksinya.

BAB III

FAMILY: SARCOCYSTIDAE

Dari famili ini ada 2 genus yang penting sehubungan dengan kesehatan ternak, yaitu *sarcocystis* dan *Toxoplasma* tetapi yang akan dibahas pada kali ini hanyalah genus *toxoplasma*, karena untuk *sarcocystis* kasusnya jarang ditemukan.

Genus : *Toxoplasma*

Spesies *Toxoplasma gondii*

Spesies *T. gondii* merupakan satu-satunya spesies dari genus ini. Protozoa ini dikenal sejak tahun 1908, pertama kali ditemukan pada binatang pengerat di Afrika, *Ctenodactylus gondii*. Pada tahun 1938 Wolf dkk. Mengisolasi parasit ini serta menemukannya sebagai penyebab penyakit kongenital pada anak yang baru dilahirkan.

Protozoa ini merupakan parasit intraseluler obligat. Predileksi di semua tipe sel induk semang dan dapat menyerang semua bangsa mamalia termasuk pula manusia dan semua bangsa burung. Kucing dan bangsa feline merupakan induk semang utama sedangkan induk semang lain merupakan induk semang antara.

Toxoplasma dimasukkan dalam golongan Koksidia karena di dalam siklus hidupnya mengalami perkembangan secara skizogoni, gametogoni dan sporogoni layaknya koksidia yang lain.

Morfologi

Morfologi setiap stadium perkembangan protozoa ini berbeda. Dalam satu siklus hidupnya ada lima stadium perkembangan: yaitu: skizon, gamon, takizoit, bradizoit dan ookista. Dua yang pertama (skizon dan gamon) tidak akan dibahas di sini karena gambarannya hampir sama dengan koksidia yang lain yang telah dibahas di depan (*Eimeria* dan *Isospora*).

Stadium takizoit/trofozoit, berbentuk pisang atau bulan sabit. Salah satu ujungnya agak tumpul dan berukuran 4-6 x 2-3 μm . Inti lonjong dengan kariosom

terletak di tengah. Stadium ini merupakan stadium multiplikasi, perkembangannya sangat cepat dan biasanya ditemukan pada stadium penyakit yang akut. Perkembangbiakan secara endodiogeni. Predileksi di semua tipe sel jaringan. Di dalam sel induk semang parasit berada dalam vakuola parasitoforosa dan membentuk akumulasi yang disebut dengan "group" atau "kelompok" atau Rosset". Satu group berisi antara 8-16 takizoit dan setelah mencapai jumlah tersebut kelompok akan pecah bersamaan dengan pecahnya sel induk semang. Takizoit yang terbebas akan menginfeksi sel baru.

Stadium bradizoit atau sistosoit (*cystozoite*). Secara morfologis hampir sama dengan takizoit. Berada pada dalam semua tipe. Merupakan stadium istirahat, karena perkembangbiakan stadium ini sangat lambat dan biasanya ditemukan pada keadaan penyakit yang sudah kronis. Perkembangbiakan secara endodiogeni. Di dalam sel induk semang berakumulasi dalam vakuola parasitoforosa dan kumpulan bradizoit ini dalam jumlah yang banyak. Kumpulan bradizoit tersebut dikelilingi dengan masa yang memisahkan parasit dengan organela sel-sel induk semang dan membentuk suatu kista yang selanjutnya disebut dengan kista jaringan. Bentuk kista jaringan oval atau bulat dengan ukuran bervariasi tergantung dari berat-ringannya infeksi. Dalam satu kista jaringan berisi beberapa ratus sampai beberapa ribu bradizoit. Masa pembungkus kumpulan bradizoit tersebut disebut dinding kista. Dinding ini halus tanpa sekat dan tidak tertembuh oleh antibodi yang dibentuk oleh induk semang. Stadium kista juga lebih tahan terhadap faktor lingkungan dibanding dengan bentuk takizoit. Kista jaringan akan inaktif dengan pemanasan 50 °C selama 30 menit pada pemanasan 56 °C selama 10-15 menit, serta pada pembekuan 14 °C.

Bentuk stadium ookista. Ditemukan di dalam feses kucing penderita. Berbentuk sferikal dengan ukuran 11-14 x 9-11 µm. Waktu sporulasi 2-5 hari tergantung dari faktor lingkungan. Ookista berspora mempunyai 2 sporokista, masing-masing sporokista berisi 4 sporozoit. Sporokista berbentuk elips dengan ukuran 8,5 x 6 µm. Sporozoit berukuran 8 x 2 µm, secara morfologis hampir sama dengan takizoit.

Siklus Hidup

Walaupun sudah sejak lama dikenal, tetapi siklus hidup secara lengkap baru diketahui sekitar tahun 1970. Kucing dan sebangsanya merupakan induk semang utama. Manusia dan hewan lain merupakan induk semang antara. Induk semang terinfeksi karena menelan ookista berspora atau memakan daging yang berisi kista jaringan (berisi bradizoit) maupun takizoit. Periode prepaten tergantung dari stadium dan jumlah parasit yang menginfeksi. Periode tersebut memerlukan waktu 3-10 hari, bila yang ditelan adalah bentuk takizoit ataupun bradizoit dalam jumlah sedikit dan hanya memerlukan waktu 3-6 hari bila yang ditelan adalah bradizoit (kista) dalam jumlah banyak. Sedangkan apabila yang tertelan adalah ookista periode prepaten mencapai 21-40 hari. Produksi ookista dalam usus kucing terjadi selama 2 minggu, setelah puncak produksi dicapai kemudian secara bertahap menurun dan akhirnya benar-benar hilang.

Siklus hidup parasit dalam tubuh induk semang terjadi di enteroepithelial (intraintestinal) dan ekstraintestinal.

Perkembangan intraintestinal

Perkembangan ini hanya terjadi pada induk semang utama, yaitu kucing dan sebangsanya. Takizoit dan bradizoit dalam jaringan (kista jaringan) atau ookista infeksi (berspora) yang tertelan oleh kucing akan masuk usus. Oleh adanya enzim proteolitik dalam usus dan lambung kucing dinding kista dan ookista akan hancur dan terbebaslah sporozoit dari ookista serta bradizoit dari kista. Zoit yang terbebas (bradizoit, sporozoit) akan menembus lamina propria usus halus kucing dan berubah bentuk menjadi trofozoit/takizoit. Inti trofozoit berkembangbiak secara skizogoni, yang menghasilkan skizon. Skizon yang pecah akan membebaskan merozoit, merozoit akan menginfeksi sel-sel baru. Ada 5 tipe merozoit yang menginfeksi sel usus (A-E). Tipe D dan E memproduksi gamet, pada umumnya ditemukan pada villi usus terutama ileum. Gamet jantan (mikrogamet) akan membuahi gamet betina

(makrogamet). Pembuahan menghasilkan zigot dan seterusnya disebut ookista. Ookista dilepas ke lumen usus dan keluar bersama feses kucing. Di luar tubuh kucing pada kondisi yang optimal, ookista bersporulasi menjadi ookista infeksi. Dalam lingkungan yang sesuai ookista ini dapat bertahan sampai 1 tahun.

Perkembangan Extraintestinal

Perkembangan ini terjadi baik pada kucing maupun pada hewan lain, termasuk manusia. Sporozoit yang dilepas dari ookista dan bradizoit yang dilepas dari kista jaringan yang tertelan menembus dinding usus dan membelah secara endodiogeni dalam lamina propria sebagai takizoit. Takizoit membelah secara cepat. Takizoit ikut bersama aliran peredaran darah dan cairan limfe dan menginfeksi semua organ. Organ yang pertama kali terinfeksi yaitu limfonodus mesenterika diikuti organ-organ lain seperti hati, paru-paru, lien, otak dan jaringan lainnya.

Bersamaan dengan perkembangan kekebalan (imunitas) induk semang, bentuk takizoit berubah menjadi bentuk bradizoit yang berkelompok membentuk kista jaringan.

SUB ORDER HAEMOSPORINA

Perkembangan Haemosporina sama dengan Coccidia tetapi dalam siklusnya memerlukan dua induk semang di mana skizogoni terjadi pada vertebrata, sedangkan gametogoni dan sporogoni pada invertebrata penghisap darah. Pada sub ordo ini terdapat dua famili yang penting pada kedokteran hewan yaitu famili Plasmodiidae dan Haemoproteidae.

FAMILY: PLASMODIIDAE

Genus: Plasmodium

Famili meliputi berbagai spesies dari genus *Plasmodium*, namun yang akan dibahas dalam buku ini adalah species-species yang terdapat pada ayam yang menyebabkan malaria pada ayam. Skizogoni terjadi pada sel darah merah burung sedang

gametogoni serta sporogoni terjadi di dalam saluran pencernaan invertebrata penghisap darah (Nyamuk Aedes).

Beberapa spesies penyebab malaria burung dibagi dua group, yaitu:

I. Spesies-spesies yang stadium gametositnya berbentuk bundar atau tidak beraturan dan selalu mendesak inti sel induk semang. Sebagai contoh:

- *Plasmodium cathemerium* (Hartman, 1927)
- *Plasmodium gallinaceum* (Brumpt, 1935)
- *Plasmodium Juxtannuclear* (Versaani & Gomes, 1941)
- *Plasmodium relictum* (Grassi & Felletti, 1963).

II. Species dengan bentuk gametosit memanjang di mana tidak selalu mendesak inti sel induk semangnya. Sebagai contoh:

- *Plasmodium circumflexum* (Ki Kuth, 1931)
- *Plasmodium aurae* (Herma, 1941)
- *Plasmodium elongatum* (Hugg, 1930)
- *Plasmodium fallax* (Schwetz, 1930)
- *Plasmodium hexamerium* (Huff 1935)
- *Plasmodium lophurae* (Coggeshall, 1938)
- *Plasmodium vaughani* (Novy & Mac Neal, 1934)

Morphologi

- Bentuk gametosit bundar, mempunyai pigment granule yang relatif besar.
- Bentuk skizon bundar, atau tidak beraturan dan menghasilkan 8 - 3 merozoit. Siklus skizogoni 36 jam.
- Stadium eksoeritrosit terjadi pada sel endothel dan sel RES dari pada lien, otak, liver.

Siklus Hidup

Sporozoit yang infeksiif tidak langsung masuk ke dalam eritrosit, tetapi berkembang di luar eritrosit (bentuk eksoeritrosit) yaitu di dalam sel endothel

berkembang secara skizogoni membentuk skizon. Skizon yang pecah akan membebaskan merozoit, bersamaan pecahnya sel induk semang.

Merozoit yang berasal dari bentuk pre-eritrositik skizon generasi pertama dan kedua disebut metakriptozoit, kemudian merozoit yang berasal dari metakriptozoit masuk ke dalam eritrosit dan sel lain, dan selanjutnya menjadi bentuk skizon ekseritrositik, di mana pada *P. gallinacium*, *P. relictum* dan *P. cathemerium* bentuk tersebut berada di dalam sel endoyhel, sedangkan *P. elongatum* dan *P. vaughni* berada pada sistim haemopoetik.

Siklus eritrositik terjadi 7 - 10 hari setelah infeksi oleh merozoit dari metacryptozoit, tetapi waktu tersebut berbeda apabila infeksi oleh merozoit dari skizon eksoeritrosit dari sel endothel maupun sel haemopoietik. Di dalam eritrosit bentuk merozoit berubah menjadi bentuk trophozoit, yang mempunyai bentuk bundar berisi vakuola yang besar yang mendesak sitoplasma dari pada parasit. Inti terletak pada salah satu ujungnya dan disebut *Signetring*, terlihat dengan pewarnaan Romanowsky.

Bentuk trophozoit mengalami proses skizogoni menghasilkan merozoit. Selama proses skizogoni parasit berada di dalam sitoplasma sel induk semang oleh proses invaginasi. Haemoglobin dicerna dan residual hematin pigmen akan terkumpul di dalam granula dari pada vakuola makanan.

Setelah generasi asexual, maka beberapa merozoit mengalami perkembangan seksual dengan pembentukan mikrogametosit dan makrogametosit, kedua gamet mengadakan fertilisasi menjadi bentuk zigot. Perkembangan gametosit terjadi bila darah termakan oleh nyamuk. Perkembangan di dalam tubuh nyamuk berlangsung cepat, dalam waktu 10 - 15 menit, inti dari mikrogamet sudah membelah dan mengalami proses eksflagellasi, bentuknya panjang dan tebal, kemudian membuahi makrogamet. Hasil pembuahan mikrogamet oleh mikrogamet berupa zigot.

Zigot yang terbentuk disebut ookinet. Ookinet selanjutnya mengadakan penetrasi ke mukosa midgut (saluran pencernaan bagian tengah) kemudian tinggal dipermukaan stomach, dalam bentuk ookinet dengan diameter 50 - 60 mikron. Inti

ookinet akan membelah dan menghasilkan sejumlah besar sprozoit, yang mempunyai panjang 15 mikron dan inti terletak di tengah. Pendewasaan dari ookinet tergantung dari spesies dari parasit, temperatur dan spesies nyamuk, pada umumnya ke glandula saliva (didalam intracellulair atau pada ductus dari pada glandula saliva) bentuk ini infeksi pada induk semang yang baru.

FAMILY: HAEMOPROTIIDAE

Famili ini mempunyai dua genus yang penting yaitu: Haemoproteus dan Leucocytozoon. Pada famili ini skizogoni tidak terjadi di sel-sel darah perifer, tetapi pada sel endotel dari organ dalam. Bentuk gametosit dapat ditemukan di sel-sel darah perifer (pada sirkulasi darah). Perkembangan seksual juga terjadi pada invertebrata pengisap darah.

Genus: Haemoproteus

Gametosit terjadi pada eritrosit, terbentuk seperti halter dan tampak mengelilingi inti sel induk semang. Adanya granula berpigmen. Skizogoni terjadi pada sel endothel dari pembuluh darah khususnya pada paru-paru.

Parasit ditularkan melalui lalat *Hippobosca*, *Pseudolynxia canariensis*. dan *Ornithomyia oviculari* Genus ini menyerang burung dan reptilia dan menyerupai Plasmodium dengan perbedaan pada merozoitnya, di mana merozoit ditemukan dalam sel endothel dari paru-paru dan organ lain serta tidak terdapat dalam eritrosit. Bentuk yang terlihat dalam eritrosit hanyalah gametosit.

Species-species anggota dari genus ini di antaranya: *H. Columbae*, *H. lophortyx*, *H. meleagridis*, *H. nettianis* dan *H.sacharovi*

Haemoproteus columbae

- Menyerang burung peliharaan dan merpati.
- Distribusi di seluruh dunia.

Siklus hidup

Siklus hidup dimulai dengan tergigitnya induk semang (burung) oleh vektor yang terinfeksi. Sporozoite dalam tubuh vektor (lalat Hippobosca) yang terinfeksi maka sporozoite masuk ke dalam aliran darah dan bersama aliran darah masuk sel-sel endotel, terutama paru-paru (juga organ lain). Di dalam sel endothel berkembang menjadi bentuk skizont. Dalam beberapa menit sudah terbentuk sitoplasma dan satu nukleus. Pertumbuhan selanjutnya nukleus tumbuh menjadi 15 atau lebih yang berbentuk kecil dan mempunyai masa yang tidak berpigmen yang disebut sitomer (cytomere) dengan satu nukleus. Tiap-tiap satu sitomer secara kontinyu berkembang dan menghasilkan merozoit. Merozoit yang terbebas karena pecahnya sel induk semang akan menginfeksi sel baru dan berkembang terus secara skizogoni, atau sebagian merozoit masuk ke dalam eritrosit. Di dalam eritrosit merozoit berkembang menjadi berbentuk gametosite (makrogametosit dan mikrogametosit). Gametosit yang muda tampak pertama kali dalam darah 30 hari setelah infeksi. Gametosit terisap oleh vektor yang menggigit induk semang dan gametosit ini mengalami pendewasaan di dalam usus vektor. Zigot hasil pembuahan makrogamet oleh mikrogamet dewasa, masuk ke dalam sel endothel ususvektor membentuk ookista (ookinet). Dalam ookista terbentuk sporozoit dan ookista yang dewasa akan pecah membebaskan sporozoit. Sporozoit masuk ke haemocoel dan akhirnya mencapai ke glandula salivaria.

Genus: *Leucocytozoon*

Genus ini menyerang unggas terutama burung, kalkun, angsa dan bebek. Bentuk gametocyte berada dalam eritrosit atau leukosit tergantung dari spesiesnya. Bentuk merozoit berada dalam sel parenkim dari hepar, jantung, ginjal dan organ yang lain. Penularan melalui lalat simulium atau culicoides. *Leucocytozoon* penyebab penyakit *Malaria-like disease* yang berakibat fatal pada burung.

Spesies-spesies dari anggota ini antara lain: *L. simondi*, *L. caulleryi*, *L. sabrazesi*, dan *L. smithi*.

L. simondi

Menyerang hewan peliharaan, bebek dan angsa di Amerika utara, Eropa, dan Indonesia. Bentuk gametosit terdapat dalam eritrosit, monosit dan limfosit. Ukuran panjang 14-22 μm . dan apabila terdapat dalam sel induk semangnya (gametosit) mencapai panjang 45-55 μm . Bentuk merozoit berdiameter 11-18 μm dalam sel heapr. Penularan melalui lalat simulium.

L. Caulleryi

Sering menyerang anak ayam di Asia Timur mulai dari Thailan sampai Jepang. Gametosit dewasa berbentuk bundar dengan diameter 15-15,5 μm dan hidup dalam eritrosit atau leukosit, kadang ada yang berdiameter sampai 20 μm . Bentuk eksoeritrositik terdapat dalam ginjal, hati dan paru-paru, di dalam organ tersebut berukuran diameter 26-300 μm . Penularan melalui *culicoides*.

Latihan-latihan:

1. Jelaskan morfologi tiap stadium *Toxoplasma gondii*, induk semang serta siklus hidupnya
2. Beri contoh spesies dari Plasmodium yang menyerang bangsa burung. Jelaskan mengenai predileksi, vektor dan siklus hidupnya.
3. Sebutkan 2 genus dari family Haemoproteiidae, beri contoh spesiesnya dan induk semang yang terserang dan predileksinya serta vektor yang berperanan.

BAB IV
SUBCLASS: PIROPLASMIA
ORDO: PIROPLASMA
FAMILY: BABASIIDAE

Organisme dari famili babesiidae berbentuk bulat sampai pyriform (seperti buah peer) atau amuboid. Terdapat di dalam sel darah merah induk semang. Perkembang biakan terjadi di dalam sel darah merah (eritrosit) secara pembelahan ganda atau secara skizogoni. Penularan parasit melalui vektor caplakk Ixodidae atau Argasidae.

Morfologi

Anggota famili babesiidae merupakan satu kelas (sporozoa) dengan parasit darah yang lain. Mempunyai ukuran yang lebih kecil dari famili Plasmodide. Bentuknya bervariasi tidak beraturan (amuboid), bulat lonjong, oval, seperti buah peer, atau kadang seperti batang. Tidak membentuk spora dan tidak berflagela. Dengan pewarnaan Giemsa, inti terlihat berwarna biru dan sitoplasma berwarna merah. Ukuran parsit bervariasi, ada yang lebih dari 3 μm tetapi ada pula yang kurang dari ukuran tersebut.

Siklus Hidup

Induk semang tertular karena tergigit vektor (caplak) yang terinfeksi. Caplak yang terinfeksi parasit, di dalam kelenjar ludahnya mengandung sporozoit. Pada saat caplak menghisap darah induk semang, sporozoit dalam ludah ikut masuk dalam aliran darah induk semang dan selanjutnya masuk dalam eritrosit. Dalam eritrosit, parasit semula berbentuk cincin dan berkembang menjadi bentuk amubaoid yang disebut tropozoit. Tropozoit berkembang biak dengan jalan bertunas menghasilkan 2 sel anak yang berbentuk tidak beraturan dan menyerupai buah peer, di mana pertamanya salah satu ujungnya berhubungan, tapi pada akhirnya saling melepaskan diri dan berpisah. Tiap individu yang berpisah tersebut disebut merozoit. Parasit memecah

eritrosit, merozoit yang terbebas menembus sel darah merah yang baru. Hal ini merupakan awal dari siklus aseksual dari skizogoni.

Fase gametogoni terjadi di dalam tubuh caplak. Apabila caplak menhisap darah induk semang terinfeksi, eritrosit yang berisi parasit akan ikut terhisap dan masuk dalam usus caplak. Dari sini dimulai awal dari fase gametogoni. Setelah terlepas dari eritrosit (karena proses pencernaan), merozoit (bentuk buah peer) menembus selsel epitel usus caplak. di dalam sel epitel usus parasit berkembang menjadi stadium gametosit yang berukuran 5,5 - 6 μm dan menghasilkan makrogamet serta mikro gamet. Dua gamet mengadakan pembuahan menghasilkan zigot yang berbentuk seperti bola dengan diameter 3-5 μm . Zigot berkembang dan berubah menjadi ookinet yang berukuran 7-12 μm . Ookinat mengadakan migrasi melalui dinding usus kemudian masuk ke dalam uterus dan akhirnya masuk ke dalam sel telur caplak. Dari sini dimulai fase sporogoni, yang akan menghasilkan sporoblas yang disebut sporokinet. Sementara caplak muda mengalami perkembangan dalam telur, sporoblas bertumbuh telur dengan inti membelah berkali-kali membentuk vermikula (*vermiculate*) yang berinti banyak, keadaan ini menghasilkan sporozoit. Sporozoit selanjutnya bermigrasi ke kelenjar ludah. Bila cplak telah menetas dan menhisap darah untuk yang pertama kalinya maka sebagian besar sporozoit akan masuk ke dalam aliran darh induk semang.

Genus: Babesia

Dari famili babesiidae yang akan dibahas adalah genus *Babesia*. Organisme anggota dari genus ini mengadakan perbanyakan diri di dalam eritrosit, pembelalahan secara aseksual menghasilkan 2,4 atau lebih sel anak yang tidak berpigmen. Vektor nya adalah caplak Ixodidae. Berikut adalah beberapa spesies yang terdapat pada hewan ternak dan hewan kesayangan.

Ada 5 spesies Babesia yang dapat menyerang sapi dengan spesifikasi sebagai berikut.

Spesies	Nama lain / Sinonim	Bentuk / Ukuran	Vektor	Daerah Penyebaran
<i>B. bigemina</i>	<i>Pirosoma bigemina</i> , <i>Apisoma bigemineus</i> , <i>Piroplasma bigemineum</i>	Seperti buah peer, 4-5 x 2 µm, sudut yang dibentuk dua individu meruncing. Dalam eritrosit terletak agak superfisial	<i>Boophilus annulatus</i> , <i>B. microplus</i> , <i>B. australis</i> , <i>Haemaphysalis punctata</i> , <i>Rhipicephalus appendiculatus</i> , dan <i>R. bursa</i>	Amerika Tengah dan Selatan, Eropa, Australia dan Afrika.
<i>B. bovis</i>	<i>Haematococcus bovis</i> atau <i>Piroplasma bovis</i>	Seperti buah peer, 2,4 x 1,5 µm.	<i>Ixodes persuleatus</i> , <i>B. calcuratus</i> , dan <i>R. bursa</i>	Seluruh dunia
<i>B. divergens</i>	<i>Piroplasma divergens</i>	Berpasangan membentuk sudut tunggal, berukuran 1,5 x 0,4 µm	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Boophilus sp.</i>	-
<i>B. argentina</i>	<i>P. argentinum</i> , <i>Faciella argentina</i>	2 - 1,5 µm, umumnya di tengah eritrosit, kadang di perifer.	<i>Boophilus sp.</i>	-
<i>B. mayor</i>	<i>Babesiella mayor</i> , <i>F. colchica</i>	Menyerupai <i>B. bigemina</i> , tetapi ukurannya lebih kecil: 2,6 x 1,5 µm	<i>B. calcuratus</i>	-

Berikut adalah beberapa spesies *Babesia* pada hewan. Pada kambing dan domba terdapat 4 spesies *Babesia*, 1 spesies ukurannya besar sedang 3 lainnya kecil, yaitu *Babesia motasi*, *B. ovis*, *B. foliata* dan *B. taylori*. Pada kuda hanya ada 2 spesies, yaitu : *B. caballi* dan *equi*. Pada babi ada 2 spesies : *B. trautmani* dan *B. perroacitai*. Pada anjing dan kucing terdapat 4 spesies: *B. canis*, *B. gibsoni*, *B. vigoli* dan *B. felis*

Spesies	Induk Semang	Spesifikasi
<i>B. motasi</i>	Kambing dan domba	<ul style="list-style-type: none"> • Menyerang domba dan kambing. • Daerah penyebaran: Eropa selatan, Timur Tengah, Unisoviet, Asia Tenggara Afrika dan beberapa daerah tropis. • Ukuran: 2,5 - 4 x 2 μm • Dalam eritrosit berpasangan atau tunggal • Vektor: <i>Dermasentor silvarum</i>, <i>H. punctata</i> dan <i>R. bursa</i>
<i>B. ovis</i>	Kambing dan domba	<ul style="list-style-type: none"> • Daerah Penyebaran: Eropa Tengah dan Unisoviet serta daerah tropis dan subtropis lainnya. • Ukuran lebih kecil dari <i>B. motasi</i>, panjangnya hanya 1 - 2,5 μm. • Dalam eritrosit sering berpasangan dan letaknya di tepi. • Vektor: <i>R. bursa</i>
<i>B. foliata</i>	Domba	<ul style="list-style-type: none"> • Menyerang domba di India • Dalam eritrosit di bagian tengah (sentral) • Vektor belum diketahui, kemungkinan sama dengan <i>B. ovis</i>
<i>B. taylori</i>	Kambing	<ul style="list-style-type: none"> • Menyerang kambing di India • Ukuran kecil, 1,5 - 2 μm • Bentuknya ovoid sampai bulat (bundar), • Dalam satu eritrosit dapat mencapai jumlah 16 parasit
<i>B. caballi</i>	Kuda	<ul style="list-style-type: none"> • Menyerang kuda, keledai dan bagal • Daerah penyebaran: Eropa Tenggara, Asia, Unisoviet, Afrika dan Panama • Parasit biasanya berpasangan dan berbentuk pyriform. • Ukuran 2,5 - 4 x 1,5 - 3 μm • Vektor: <i>Dermacentor marginatus</i>, <i>D. reticulatus</i>, <i>D. silvarum</i>, <i>Hyalomma exvatum</i>, <i>R. sanguineus</i> dan <i>R. bursa</i>

<i>B. equi</i>	Kuda	<ul style="list-style-type: none"> • Menyerang kuda, bagal, keledai dan zebra • Distribusi: Asia Afrika, Eropa, amerika Utara dan Unisoviet • Secara morfologis sama dengan <i>B. caballi</i> tetapi ukurannya lebih kecil • Ciri khasnya parasit membelah menjadi 4 anak sel yang disebut <i>maltese cross</i> • Vektor: <i>Dermacentor sp</i>, <i>Rhipicephalus sp</i>. Dan <i>Hyaloma sp</i>.
<i>B. trautmani</i>	Babi	<ul style="list-style-type: none"> • Menyerang babi piaraan, babi hutan, dan babi semak mungkin sebagai karier • Distribusi Uni soviet, Eropa Tenggara dan Congo. • Ukuran parasit: 1,5 - 4 x 1,5 - 2 μm • Bentuknya kecil dan panjang, sering terlihat oval, amoeboid atau bentuk cincin • Dalam eritrosit sering berpasangan, kadang terlihat di plasma darah • Vektor: <i>B. decoloratus</i>, <i>R. sanguineus</i> dan <i>D. reticulatus</i>
<i>B. canis</i>	Anjing	<ul style="list-style-type: none"> • Menyerang anjing hutan, anjing piaraan dan serigala • Distribusi: Asia, afrika, Eropa Tenggara, Amerika Serikat, Amerika Selatan, Amerika Tenggara dan Puerto Rico. • Merupakan piroplasma yang besar, berukuran 4 - 5 μm • Berbentuk seperti buah peer • Sering terlihat vokuola dalam sitoplasmanya • Memperbanyak diri dalam eritrosit, satu eritrosit dapat berisi 16 parasit • Juga ditemukan di sel endothel paru-paru, hati dan juga di makrofag • Vektor: <i>R. sanguineus</i>, <i>D. marginatus</i>, <i>D. reticulatus</i> dan <i>H. leachi</i>

FAMILY: THEILERIDAE

Genus: Theileria

Anggota dari famili theileridae merupakan parasit darah pada mamalia. Parasit ini ditularkan oleh caplak keras dari faili Ixodidae. Bentuk parasit: bundar (bulat), ovoid, seperti tongkat atau tidak beraturan. Predileksi (habitat) dalam induk semang

yaitu pada sel darah merah, leukosit dan histiosit. Heawn yang biasa dierang yaitu: Sapi, kambing dan domba.

Siklus hidup

Induk semang tertular karena tergigit caplak yang di dalam kelenjarnya terdapat sporozoit theileria. Bersama aliran darah, sporozoit menuju ke jaringan (organ) lifoid khususnya kelenjar limfa dan lien, berkembang secara skizogoni membentuk skizon yang sering disebut dengan Badan biru Koch (*Koch's blue bodies*). Badan tersebut dapat terlihat dalam limfosit dalam sirkulasi darah 3 hari setelah infeksi. Ada 2 tipe skizon, makroskizon dan mikroskizon. Makroskizon hanya terjadi di sel-sel limfoid . Tiap makroskizon dapat menghasilkan sekitar 90 makromerozoit, yang berdiameter 2-2,5 μ m. beberapa dari merozoit menginfeksi sel-sel limfoid yang baru, terutama yang terdapat dalam jaringan dan membentuk makroskizon lagi. Sebagian merozoit yang lain masuk dalam limfosit dan berdeferensiasi menjadi mikrosizon yang akan menghasilkan 80-90 mikromerozoit, yang berukuran 0,7 - 1 μ m. Mikroskizon yang pecah akan membebaskan mikromerozoit, merozoit ini akan menginfeksi sel limfoid yang baru, atau apabila pecahnya mikroskizon terjadi di peredaran darah merozoit juga menginfeksi sel darah merah dan berdeferensiasi menjadi tropozoit (atau disebut juga piroplasma). Di dalam eritrosit tropozoit tidak mengalami perbanyakan. Apabila ada caplak yang menghisap darah induk semang terinfeksi, di dalam saluran usus caplak, tropozoit terbebas (karena eritrosit tercernak) dan berkembang secara gametogoni. Menghasilkan ookinet sama seperti pada Haemosporina. Untuk sementara waktu ookinet berkembang dalam sel-sel usus caplak, selanjutnya bermigrasi dan mengadakan penetrasi ke kelenjar ludah caplak di mana proses sporogoni terjadi. Sporogoni mengasilkan sporozoit yang siap menginfeksi induk semang baru bersa gigitan caplak.

Spesies-spesies dari *Theileria* yaitu: *T. parva*, *T. annulata* dan *T. mutans*. Berikut adalah morfologi, daerah penyebaran dan ternak yang terserang tiap spesies.

Spesies	Induk Semang dan Vektor	Daerah Penyebaran	Morfologi dalam eritrosit
<i>T. parva</i>	Sapi, Kerbau dan Zebu Menyebabkan <i>East coast fever</i> atau <i>bovine theileriosis</i> . Vektor: - <i>R. appendiculatus</i> - <i>H. anatolicum</i>	Afrika, India.	Bentuk: tongkat, berukuran 1,5 - 2 x 0,5 - 1 μm , atau berbentuk bulat, koma, cincin dan oval
<i>T. annulata</i>	Sapi dan kerbau Vektor: <i>Hyaloma sp.</i>	Afrika, Eropa Selatan dan Uni Soviet	Berbentuk bulat, oval, cincin atau koma. Berukuran 0,5 - 1, 5 μm
<i>T. mutans</i>	Ternak	Asia, Afrika dan Uni Soviet	Bentuk bulat, oval, pyriform atau hanya seperti titik. Ukuran diameter 1 - 2 μm . Dalam satu eritrosit bisa berisi 2 - 4 parasit.

GENUS ANAPLASMA

Klasifikasi parasit dari genus *Anaplasma* masih belum diketahui secara pasti, malah ada yang memasukkan dalam Ordo Rickettsia. Demikian pula mengenai siklus hidup secara lengkap juga belum diketahui. Ada tiga spesies yang penting yaitu: *Anaplasma marginale*, *a. centrale* dan *A. ovis*.

Parasit mempunyai bentuk bulat, kecil berukuran 0,2 - 0,5 μm . Tidak mempunyai sitoplasma, tetapi tampak adanya halo yang melingkarinya. Dengan pewarnaan Giemsa terlihat seperti titik warna merah sampai merah gelap. Predileksi parasit dalam eritrosit (*A. centrale* di sentral eritrosit, sedangkan *A. marginale* dan *A. ovis* di bagian tepi eritrosit). Ternak yang dapat terserang, yaitu: sapi, kambing,

domba dan rusa. Perkembangbiakan parasit dalam sel darah merah terjadi secara pembelahan ganda atau kadang-kadang *multiple fission*.

Daerah penyebaran parasit meliputi semua daerah tropis dan sub tropis. Penularan parasit melalui vektor caplak Ixodidae (*Boophilus sp.*, *Dermasentor sp.*, *Hyaloma sp.*, *Rhipicephalus sp.* Dan *Ixodes sp.*). Dapat pula ditularkan secara mekanik, yaitu oleh lalat Tabanus, hal ini biasanya terjadi pada saat kastrasi, pemotongan tanduk (*dehorning*), vaksinasi atau waktu pengambilan darah.

Latihan-latihan:

1. Jelaskan Siklus hidup dari Babesia, beri contoh spesies pada tiap hewan yang dapat terserang masing-masing 2 dan sebutkan predileksi serta vektornya tiap spesies yang saudara sebutkan.
2. Jelaskan siklus hidup Theileria, vektor yang berperan, predileksi dan beri contoh spesies yang dapat menyerang sapi, domba dan kambing.
3. Sebutkan 3 spesies Anaplasma, jelaskan morfologinya, induk semang, vektor dan predileksinya.

RANGKUMAN

Protozoa yang penting di dalam dunia kedokteran hewan dikelompokkan menjadi 5, yaitu: Flagellata, Sarcodina, Ciliata, Apicomplexa dan Anaplasma yang tidak masuk keempat kelompok pertama. Setiap spesies dari kelompok tersebut mempunyai spesifikasi morfologi yang berbeda.

Tiap protozoa juga mempunyai induk semang (hewan yang terserang), beberapa mempunyai induk semang antara dan beberapa lagi mempunyai vektor. Predileksi dalam tubuh semang dari tiap spesies juga berlainan, di antaranya: saluran pencernaan, sistem peredaran darah, organ-organ dalam bahkan ada yang menyerang semua tipe sel dalam jaringan tubuh induk semang. Ada berbagai cara penularan protozoa dari induk semang satu ke induk semang yang lain, ada yang melalui mulut, melalui perkawinan, gigitan serangga dan lain-lain.

Dalam siklus hidupnya protozoa mengalami berbagai stadium perkembangan yang secara morfologis terdapat perbedaan pada masing-masing stadium. Perkembangbiakannya juga berlainan, ada yang mengalami secara seksual, ada yang hanya aseksual dan ada yang mengalami keduanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, K.M.G., J. Paul and V. Zaman. 1971. Medical nad Vetreinary Protozoology an Illustration Guide. Churcill Livingstone, Eidenburg and London
- Brown, H.W. 1979. Dasar Parasitologi Klinis. Edisi ketiga, P.T. Gramedia, Jakarta
- Cheng, T.C. 1986. General Parasitologi. 2nd ed. Harcourt Brace Jovanovich, Publiser. Orlando.
- Levine, N.D. 1973. Protozoan Parasites of Domestic Animals and Man. Burgess Publ. Co. Minneapolis
- Morgan. B.B. and P.A. Hawkins. 1955. Veterinary Protozoology. Burgess Publiser Co., Miniapolis
- Soulsby, E.J.L. 1986. Helminths, Arthropods and Protozoa of Domestic Animals. 7th ed.. Bailliere, Tindall.
- Tampubolon, M.P. 1992. Petunjuk Laboratorium Protozoologi. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat, IPB, Bogor.