

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Malaria

Malaria merupakan penyakit yang bersifat akut maupun kronik, disebabkan oleh protozoa obligat intra seluler dari genus *Plasmodium* ditandai dengan demam, anemia dan pembesaran limpa. Ada 4 jenis *Plasmodium* yang dapat menginfeksi manusia yaitu *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale* dan *Plasmodium malariae* (Tapan, 2004).

Penderita malaria yang terinfeksi dapat lebih dari satu jenis *Plasmodium* disebut dengan infeksi campuran. Infeksi campuran banyak dijumpai pada *Plasmodium vivax* dan *Plasmodium falciparum*, juga *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium malariae*. Terdapat infeksi dengan tiga spesies *Plasmodium* sangat jarang ditemukan (Irianto, 2013). Penularan malaria yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina biasanya menggigit manusia saat waktu senja atau malam hari (Widoyono, 2011).

a. Klasifikasi

Phylum : Apicomplexa
Kelas : Sporozoa
Subkelas : Coccidiida
Ordo : Eucoccidides
Sub ordo : Haemosporina
Famili : Plasmodiidae
Genus : *Plasmodium*
Spesies : *Plasmodium falciparum*
Plasmodium vivax
Plasmodium ovale
Plasmodium malariae (Sorontou, 2013).

b. Epidemiologi

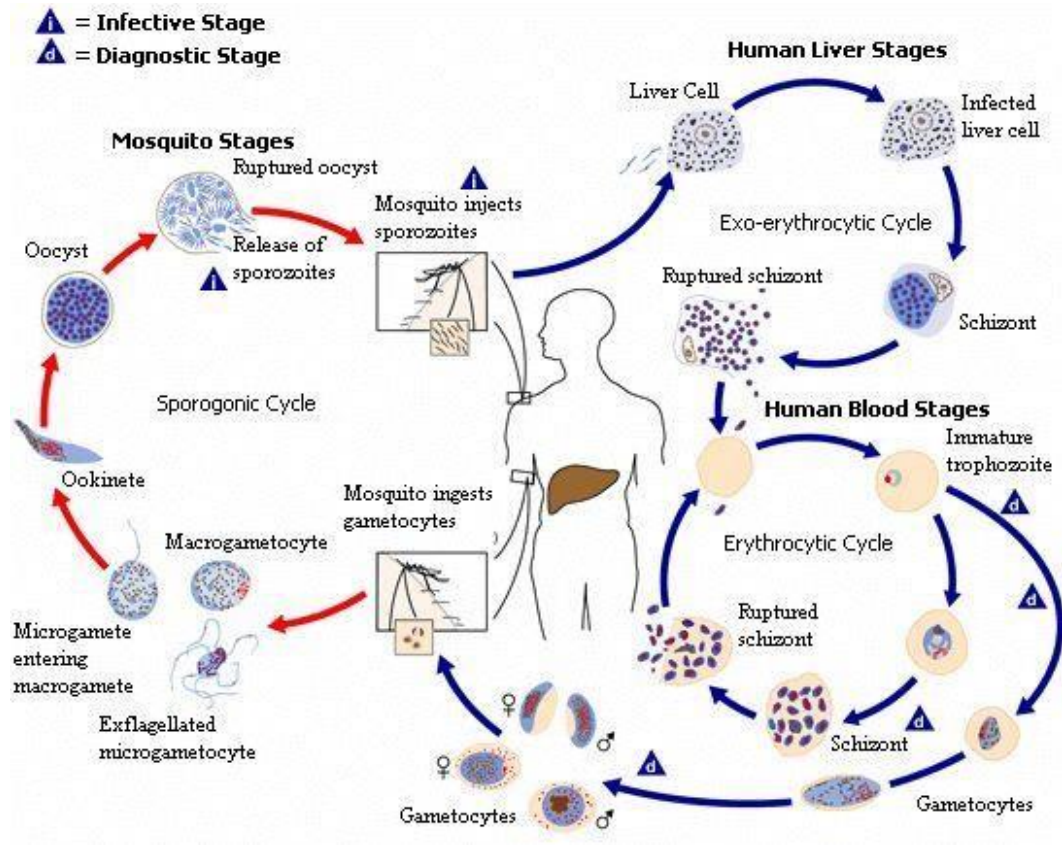
Malaria merupakan penyakit endemis yang menyerang di daerah tropis dan subtropis yang dapat ditemukan di daerah mulai dari belahan bumi utara 49-64 lintang utara (Amerika Utara sampai Eropa dan Asia) ke belahan bumi selatan pada 32 lintang selatan (Amerika Selatan). Di Asia Tenggara negara yang termasuk wilayah endemis malaria adalah: Bhutan, Myanmar, Indonesia, Maldives, Nepal, Srilangka, Bangladesh , dan Thailand (Sutanto, 2008).

Di Indonesia malaria ditemukan dan tersebar luas di semua pulau dengan derajat dan infeksi yang bervariasi. Keadaan malaria pada daerah endemis tidak selalu sama dan derajat endemisitas dapat diukur dengan menghitung angka limpa (*spleen rate*), angka sporozoit (*sporozoite rate*) dan angka parasit (*parasite rate*) disebut dengan angka malariometri (Sutanto, 2008).

Permasalahan terkait resistensi obat malaria semakin bertambah. Resistensi obat ini menyebabkan semakin kompleks pengobatan dan penanggulangan malaria. Salah satu *Plasmodium* yang resisten terhadap obat malaria yaitu *Plasmodium falciparum* dilaporkan resisten terhadap klorokuin dan sulfadoksin-pirimetamin di wilayah Amazon dan Asia Tenggara, kemudian *Plasmodium vivax* yang resisten klorokuin ditemukan di Papua Nugini, provinsi Papua, Papua Barat, dan Sumatera (Widoyono, 2011).

c. Siklus hidup

Plasmodium mengalami dua siklus. Siklus aseksual (skizogoni) yang terjadi pada tubuh manusia dan siklus seksual (sporogoni) terjadi pada nyamuk.



Sumber : Widoyono, 2011

Gambar 2.1 Siklus Hidup Parasit Malaria

1. Fase aseksual (skizogoni)

Nyamuk *Anopheles* betina yang mengandung parasit malaria dalam kelenjar salivanya menusuk hospes, sporozoit dalam air liur nyamuk masuk melalui probosis yang ditusukkan ke dalam kulit. Dalam waktu 30 menit sebagian sporozoit masuk ke dalam sel hati dan sebagian dihancurkan oleh fagosit. Disel hati ini sporozoit akan matang menjadi skizon lalu pecah dan melepaskan beribu-ribu merozoit. Siklus ini disebut dengan skizogoni eksoeritrosit (Sorontou, 2013).

Merozoit masuk ke dalam peredaran darah dan akan menginfeksi eritrosit untuk memulai siklus skizogoni eritrositer. Merozoit yang ada dalam eritrosit akan

mengalami perubahan morfologi yaitu merozoit → bentuk cincin (ring form) → trofozoit → merozoit. Selama daur eritrosit, skizogoni berlangsung secara berulang-ulang yakni 2-3 siklus. Sebagian merozoit yang menyerang eritrosit akan berkembang menjadi bentuk gametosit untuk kembali memulai siklus seksual menjadi mikrogamet (jantan) dan makrogamet (betina) (Widoyono, 2011).

Eritrosit yang terinfeksi biasanya pecah yang bermanifestasi pada gejala klinis. Bila ada nyamuk yang menggigit manusia yang terinfeksi ini, maka gametosit yang ada pada darah manusia akan terhisap oleh nyamuk. Dengan demikian, siklus seksual pada nyamuk dimulai dan seterusnya penularan malaria (Widoyono, 2011).

2. Fase seksual (sporogoni)

Siklus seksual dimulai bila nyamuk menghisap darah manusia yang mengandung parasit malaria (gametosit jantan dan betina) yang akan masuk ke dalam usus nyamuk. Pada tahap ini, gametosit akan mengalami eksflagelasi serta fertilisasi mikrogametosit didalam usus midgut nyamuk (Sorontou, 2013).

Ookinet yang sudah terbentuk akan menembus dinding lambung sel midgut menjadi ookista. Setelah itu, ookista pecah dan ribuan sporozoit dilepaskan serta bergerak dalam rongga badan nyamuk (*haemocoel*) untuk mencapai kelenjar saliva (liur). Pada kelenjar ini sporozoit akan matang dan siap ditularkan bila nyamuk menggigit manusia (Sorontou, 2013).

Nyamuk *Anopheles* betina yang telah menjadi infeksiif menghisap darah dengan menggigit manusia. Sporozoit kemudian masuk ke dalam luka gigitan nyamuk dan mencapai aliran darah hospes perantara. Sporogoni yang dimulai dari pematangan gametosit sampai menjadi sporozoit infeksiif, berlangsung selama 8-35 hari (Sorontou, 2013).

d. Patologi dan Gejala Klinis

Perjalanan penyakit malaria berbeda masyarakat yang tinggal di daerah non-endemis dengan masyarakat yang tinggal di daerah endemis. Keterlambatan diagnosis malaria pada orang non imun akan menyebabkan risiko tinggi terjadinya malaria berat atau malaria dengan komplikasi.

Pada masyarakat imun yang tinggal di daerah endemis malaria, gejala klinisnya lebih ringan dibandingkan penderita non imun. Di daerah ini dapat ditemukan penderita dengan parasitemia tanpa gejala klinis (asitomatik). Sakit kepala, perasaan dingin dan nyeri sendi merupakan gejala klinis yang sering ditemukan pada kelompok anak. Anemia, splenomegali dan hepatomegali juga berhubungan dengan malaria. Pada orang non imun demam terjadi lebih kurang 2 minggu setelah kembali dari daerah endemis malaria.

Untuk gejala klinik terpenting pada malaria terdiri dari :

1. Demam

Demam dengan suhu tubuh lebih dari 38°C biasanya ditemukan pada penderita malaria. Demam dapat disertai gejala lain yang tidak spesifik seperti menggigil, lemas, sakit kepala, sakit otot, batuk dan gejala gastrointestinal seperti mual, muntah dan diare. Serangan demam yang khas terdiri dari beberapa stadium, yaitu:

- a). Stadium menggigil dimulai dengan perasaan dingin sekali, sehingga menggigil biasanya penderita menutupi badannya dengan baju tebal dan selimut. Nadinya cepat, bibir dan jari tangan menjadi biru, kulitnya kering dan pucat. Terkadang disertai dengan muntah namun pada anak sering disertai kejang. Stadium ini berlangsung 15 menit sampai 1 jam.
- b). Stadium puncak demam dimulai saat rasa dingin sekali berubah menjadi panas sekali. Muka menjadi merah, kulit kering dan panas seperti terbakar, sakit dibagian kepala, adanya rasa mual dan ingin muntah, nadi berdenyut keras. Perasaan haus sekali pada saat suhu tubuh naik sampai 41°C atau lebih. Stadium ini berlangsung selama 2 sampai 6 jam.
- c). Stadium berkeringat dimulai saat suhu tubuh penderita turun dengan cepat, kadang-kadang sampai di bawah ambang normal. Penderita biasanya dapat tidur dengan nyenyak namun saat bangun merasa lemah tetapi lebih sehat. Stadium ini berlangsung 2 sampai 4 jam.

2. Splenomegali

Pembesaran limpa merupakan gejala khas pada malaria menahun. Limpa merupakan organ retikuloendotel, dimana parasit malaria dieleminasi oleh sistem

kekebalan tubuh hospes. Pada keadaan akut limpa membesar dan tegang, nyeri di perut kwadran kiri atas, konsistensinya lunak dan berubah berwarna hitam karena pigmen yang ditimbun dalam eritrosit yang mengandung parasit dalam kapiler dan sinusoid.

Dengan meningkatnya imunitas, limpa yang mula-mula kehitaman karena banyak pigmen menjadi keabuan karena pigmen dan parasit menghilang. Hal ini diikuti dengan berkurangnya kongesti limpa, sehingga ukuran limpa mengecil dan dapat menjadi fibrosis. Pada malaria menahun konsistensi limpa menjadi keras.

3. Anemia

Pada penderita malaria terjadi anemia. Anemia ini disebabkan oleh beberapa faktor :

- a). Hancurnya eritrosit yang mengandung parasit.
- b). Eritrosit normal yang tidak mengandung parasit tidak dapat hidup lama disebut dengan *Reduced survival time*.
- c). Gangguan dalam pembentukan eritrosit karena depresi eritropoesis dalam sumsum tulang dan retikulosit tidak dilepaskan kedalam peredaran perifer proses ini diseritropoesis

Ada beberapa jenis anemia pada penderita malaria yaitu normokrom, hemolitik dan normositik atau hipokrom. Dapat juga makrositik bila jika kekurangan asam folat (Zulkoni, 2010).

e. Cara infeksi

Waktu antara nyamuk menghisap darah yang mengandung gametosit sampai mengandung sporozoit dalam kelenjar liurnya, disebut masa tunas ekstrinsik. Sporozoit nya adalah bentuk infeksi.

Infeksi dapat terjadi dengan 2 cara, yaitu :

1. Secara alami melalui vektor, bila sporozoit masuk ke dalam badan manusia melalui tusukkan nyamuk.
2. Secara induksi (induced), bila stadium aseksual dalam eritrosit secara tidak sengaja masuk ke dalam badan manusia melalui darah, misalnya dengan tranfusi, suntikan atau secara kongenital (bayi baru lahir mendapat infeksi dari ibu yang menderita malaria melalui darah plasenta), atau secara sengaja untuk pengobatan

berbagai penyakit (sebelum perang dunia II), demam yang timbul dapat menunjang pengobatan berbagai penyakit, seperti lues dan sindrom nefrotik (safari, 2010).

f. Faktor Yang Mempengaruhi Infeksi Malaria

1. *Host* (penjamu)

Host terbagi atas dua bagian yaitu host definitif yaitu:

a). *Host intermediated* (manusia)

Keberadaan gametosit dalam tubuh manusia sebagai penjamu perantara dapat langsung meneruskan daur hidupnya dalam tubuh nyamuk. Manusia ada yang rentan dan ada juga yang kebal ditulari dengan malaria (*susceptible*). Beberapa faktor yang mempengaruhi penjamu intermediated (manusia) yaitu usia, jenis kelamin, ras, cara hidup, sosial ekonomi, riwayat penyakit sebelumnya, hereditas (keturunan), tingkat imunitas, dan status gizi.

1). Usia

Usia merupakan faktor penting bagi manusia untuk terjadinya penyakit. Penyakit malaria sering menyerang anak karena daya imunitas pada anak belum sempurna dan lanjut usia karena daya imunitas tubuhnya menurun.

2). Jenis kelamin

Penyakit malaria dapat menyerang laki-laki maupun perempuan. Namun, malaria yang menginfeksi ibu hamil dapat menyebabkan anemia berat dengan kadar hemoglobin yang kurang dari 5%.

3). Ras

Pengaruh perbedaan ras terhadap timbulnya penyakit biasanya disebabkan oleh perbedaan cara hidup, kebiasaan sosial, dan nilai-nilai sosial serta keturunan dan daerah tempat tinggal.

4). Riwayat penyakit sebelumnya

Pada pasien penderita malaria yang tidak berobat sampai sembuh biasanya dapat kambuh kembali atau *relaps* bila kondisi tubuh menurun.

5). Cara hidup

Kebiasaan hidup di luar rumah mempunyai peluang lebih besar digigit nyamuk *Anopheles* dibandingkan di dalam rumah.

6). Sosial ekonomi

Keadaan sosial ekonomi erat hubungannya dengan cara hidup karena apabila keadaan sosial ekonomi cukup maka cara memilih sandang, papan, dan pangan pun terjamin kualitasnya. Sehingga, tidak mudah terinfeksi oleh parasit malaria.

7). Status gizi

Faktor gizi mempengaruhi penderita yang terinfeksi oleh parasit malaria. Individu yang memiliki gizi baik akan mempunyai daya imunitas tubuh yang kuat sehingga parasit dapat mati di dalam tubuh dan sebaliknya bila gizinya buruk maka parasit malaria akan berkembang dengan cepat di dalam tubuh dan dapat menyebabkan kematian, terutama malaria berat.

8). Imunitas

Faktor imunitas mempengaruhi serangan penyakit malaria, karena bila imunitas baik penyakit malaria pun tidak akan berkembang.

b). *Host Definitif* (Nyamuk *Anopheles*)

Nyamuk *Anopheles* hidup di daerah tropik dan subtropik namun dapat hidup di daerah beriklim sedang bahkan di daerah Antartika. Biasanya menggigit pada waktu senja dan subuh, dengan jumlah berbeda-beda tergantung spesies.

Kebiasaan makan dan istirahat nyamuk *Anopheles* dibagi menjadi:

- 1). Endofil, kesukaan nyamuk tinggal di dalam rumah
- 2). Eksofil, kesukaan nyamuk tinggal di dalam rumah
- 3). Endofagi, menggigit di dalam rumah atau bangunan
- 4). Eksofagi, menggigit di luar rumah atau bangunan
- 5). Antroprofili, suka menggigit manusia
- 6). Zoofili, suka menggigit binatang.

Nyamuk *Anopheles* dapat terbawa pesawat terbang atau kapal laut dan menyebarkan penyakit malaria ke darah yang non endemik.

2. Vektor

Nyamuk *Anopheles* di dunia terdapat kira-kira 2000 spesies dan yang dapat menularkan malaria kira-kira 60 spesies. Di Indonesia ditemukan 80 spesies

Anopheles, dan yang berperan sebagai vektor malaria adalah 16 spesies dengan tempat perindukan yang berbeda-beda.

3. Agens (Parasit *Plasmodium*)

Agens adalah spesies *Plasmodium* yang menyebabkan penyakit malaria. Sifat spesies parasit berbeda-beda dari satu daerah dan daerah lainya. Hal ini dapat mempengaruhi terjadinya manifestasi klinis.

4. Lingkungan (*Environment*)

Lingkungan mempunyai pengaruh terhadap parasit malaria di suatu daerah. Lingkungan terbagi menjadi lima bagian, yaitu:

a). Lingkungan fisik

Lingkungan fisik yang mempengaruhi perkembangan vektor nyamuk *Anopheles* adalah kondisi suhu, udara, musim, kelembapam udara, cuaca hujan, hujan panas, angin, sinar matahari, arus air, kondiri geografis dan geologi, dan perubahan iklim. Untuk suhu udara, kelembapan, dan curah hujan merupakan faktor untuk transmisi penyakit malaria.

b). Lingkungan biologi

Lingkungan biologi terdiri dari ikan pemakan jentik nyamuk atau tumbuh-tumbuhan berfungsi sebagai biokontrol. Ikan pemakan jentik nyamuk seperti ikan kepala timah, ikam mas, ikan mujair, ikan nila dan ikan air tawar lainnya dapat digunakan sebagai biokontrol larva atau jentik nyamuk. Selain itu, berbagai aktivitas pembangunan dapat menyebabkan terjadinya *man made places* untuk vektor nyamuk sehingga keadaan dapat memburuk dengan adanya pembangunan.

c). Lingkungan sosial ekonomi

Sosial ekonomi meliputi kepadatan penduduk, strafilikasi sosial (tingkat pendidikan, pekerjaan dan lain-lain), nilai-nilai sosial, dan kemiskinan dapat mempengaruhi perkembangan parasit malaria.

d). Lingkungan sosial budaya

Sosial budaya ini berhubungan dengan kebiasaan di luar rumah yang dapat menjadi peluang digigit nyamuk lebih tinggi dibandingkan dengan individu yang tinggal di dalam rumah. Namun, peluang untuk digigit juga tinggi bila tempat tinggal atau rumah tersebut tidak memenuhi syarat kesehatan.

e). Lingkungan kimia

Aliran air yang diberi insektisida pada awalnya membunuh jentik nyamuk namun bila jentik yang mampu bertahan dapat berkembang menjadi spesies nyamuk *Anopheles* atau *Aedes* yang kebal terhadap senyawa insektisida (Endah Setyaningrum, 2020).

g. Pemeriksaan Malaria

a. Pemeriksaan Mikroskopis

Pemeriksaan ini meliputi pemeriksaan darah yang dalam pembuatannya dibagi menjadi preparat darah tebal dan preparat darah tipis, untuk menentukan ada tidaknya parasit malaria dalam darah. Melalui pemeriksaan ini dapat dilihat jenis *Plasmodium* dan stadiumnya (*Plasmodium Falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae*, *Plasmodium ovale*, tropozoit, skizon, dan gametosit serta kepadatan parasit) (Widoyono, 2011).

b. Tes diagnostik cepat (RDT, rapid diagnostik test)

Metode ini mendeteksi antigen malaria yang ada dalam darah dengan cara imunokromatografi. Dibandingkan tes mikroskopis, tes ini memiliki kelebihan yaitu hasil pengujian dapat langsung diperoleh, namun lemah spesifisitas dan sensitivitasnya (Widoyono, 2011).

c. Pemeriksaan Penunjang

Tujuan pemeriksaan ini untuk mengetahui kondisi penderita, seperti pemeriksaan kadar hemoglobin, jumlah leukosit, hematokrit, eritrosit, trombosit dan pemeriksaan kimia darah (meliputi gula darah, SGOT, SGPT, tes fungsi ginjal, foto toraks, EKG, dan pemeriksaan lainnya) (Widoyono, 2011).

2. *Plasmodium malaria*

a. *Plasmodium falciparum*



Sumber: Sorontou, 2013

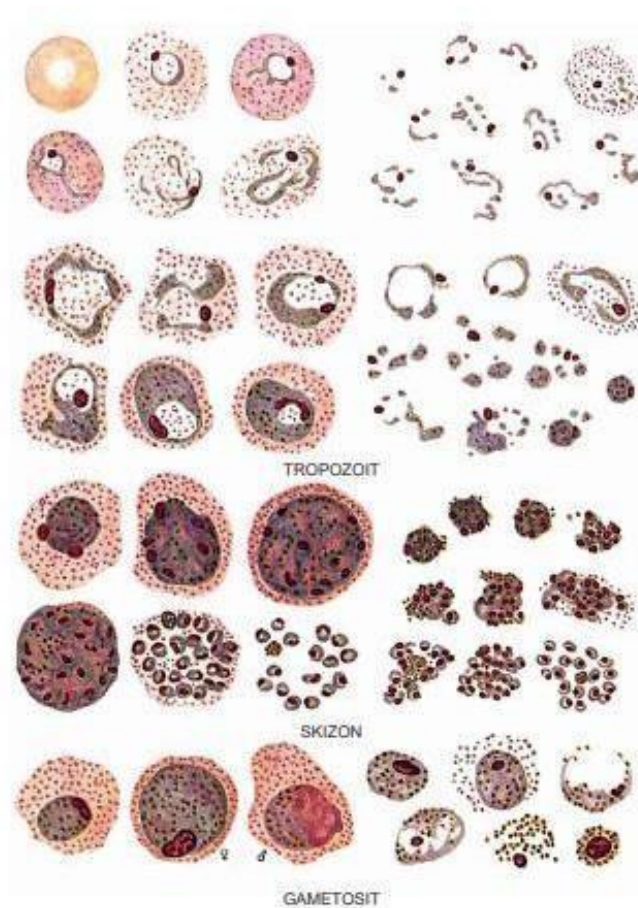
Gambar 2.2 Morfologi *Plasmodium falciparum*

Spesies ini merupakan spesies yang paling berbahaya karena penyakit yang ditimbulkan dapat menjadi berat. Cincin stadium trofozoit muda *Plasmodium falciparum* berbentuk sangat kecil dan halus dengan ukuran kira-kira 1/6 diameter eritrosit. Pada bentuk cincin terdapat dua butir kromatin, bentuk pinggir (marginal) dan bentuk *accolè* paling sering ditemukan.

Jika terdapat bentuk dari skizon muda dan skizon matang dalam sediaan darah tepi artinya keadaan infeksi berat, sehingga tindakan pengobatan harus segera dilakukan. Pada stadium skizon muda terdapat satu sampai dua butir pigmen yang menggumpal. Stadium skizon yang sudah matang akan mengisi 2/3 eritrosit dan membentuk 8-24 buah merozoit dengan jumlah rata-rata 16 buah merozoit.

Pada stadium gametosit muda berbentuk lonjong dan menjadi lebih panjang, lalu mencapai bentuk khas nya menyerupai sabit atau pisang sebagai gametosit matang. Gametosit betina (makrogametosit) berbentuk langsing panjang dengan sitoplasma berwarna biru dan intinya lebih kecil dan padat, berwarna merah tua dan pigmen tersebar di sekitar inti. Gametosit jantan (mikrogametosit) berbentuk lebar seperti sosis dengan sitoplasma berwarna biru pucat agak kemerahan dan intinya berwarna merah muda, besar dan tidak padat, memiliki pigmen yang tersebar di sitoplasma sekitar inti (Sutanto, 2008).

b. Plasmodium vivax



Sumber: Sorontou, 2013

Gambar 2.3 Morfologi Plasmodium vivax

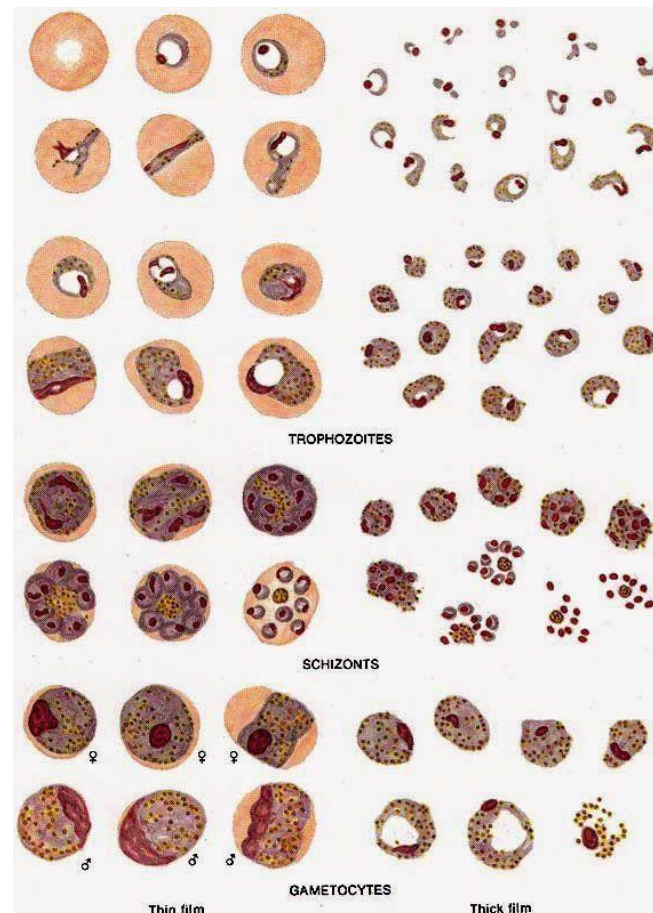
Skizon berukuran 45 mikron mengandung kira-kira 10.000 merozoit. Merozoit hati berbentuk cincin, besarnya 1/3 eritrosit, sitoplasmanya berwarna biru, inti merah dan mempunyai vakuola yang besar. Retikulosit atau eritrosit muda

berukuran lebih besar dari eritrosit lainnya, berwarna pucat, dan terdapat titik halus berwarna merah disebut titik *Schüffner*.

Bentuk dari trofozoit muda menjadi trofozoit stadium lanjut (trofozoit tua) yang aktif menyebabkan sitoplasma berbentuk ameboid dan pigmen parasit berwarna kuning tengguli. Skizon matang mengandung 12-18 buah merozoit dan mengisi seluruh eritrosit dan pigmen ada yang berkumpul di bagian tengah dan di pinggir.

Mikrogametosit dan Makrogametosit (gametogoni) berbentuk bulat atau lonjong, mengisi seluruh eritrosit dan tampak titik *Schüffner* di sekitarnya. Makrogametosit (betina) memiliki sitoplasma berwarna biru dengan inti kecil, padat dan berwarna merah. Mikrogametosit (jantan) berbentuk bulat, sitoplasma berwarna pucat, biru kelabu dengan inti besar, pucat dan difus. Inti terletak ditengah dengan butir-butir pigmen tersebar pada sitoplasma (Sutanto, 2008).

c. *Plasmodium malariae*



Sumber: Sorontou, 2013

Gambar 2.4 Morfologi *Plasmodium malariae*

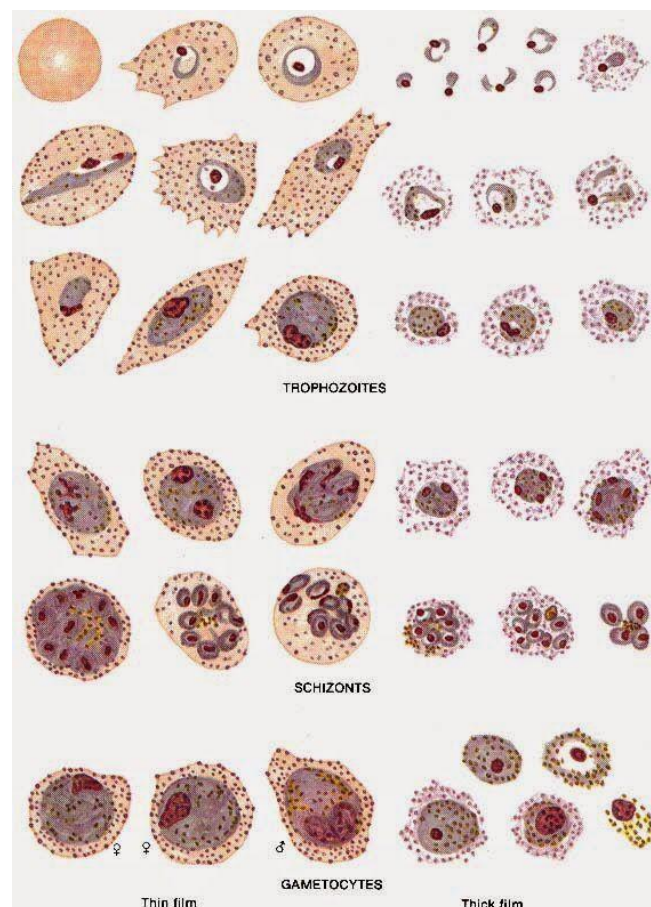
Skizon praeritrosit menjadi matang setelah 13 hari terinfeksi. Setelah skizon matang, merozoit akan dilepaskan ke aliran darah tepi. Bentuk trofozoit muda didarah tepi mirip dengan *Plasmodium vivax*. Sitoplasma lebih tebal dan gelap dengan pewarnaan giemsa, pada sel eritrosit tampak titik-titik disebut titik *Ziemann*. Trofozoit tua berbentuk bulat dan besarnya kira-kira setengah eritrosit. Pada sediaan darah tipis, bentuk trofozoit melintang sepanjang sel darah merah berbentuk pita (bentuk khas dari *Plasmodium malariae*). Butir-butir pigmen jumlahnya besar, kasar dan berwarna gelap.

Bentuk skizon muda membagi intinya agar membentuk skizon matang mengandung rata-rata 8 buah merozoit. Skizon matang mengisi hampir seluruh

eritrosit dan merozoit mempunyai susunan yang teratur disebut bentuk bunga *daisy* atau *rosette*.

Gametosit dibentuk di darah perifer. Makrogametosit mempunyai sitoplasma berwarna biru tua dengan inti kecil dan padat sedangkan mikrogametosit berwarna biru pucat, berinti difus dan lebih besar. Pigmen tersebar pada sitoplasmanya (Sutanto, 2008).

4) *Plasmodium ovale*



Sumber: Sorontou, 2013

Gambar 2.5 Morfologi *Plasmodium ovale*

Trofozoit muda berukuran kira-kira 2 mikron mengisi 1/3 eritrosit. Titik *Schüffner* (disebut juga dengan titik *James*) terbentuk sangat dini dan tampak jelas. Stadium trofozoit berbentuk bulat dengan granula pigmen lebih kasar. Stadium skizon berbentuk bulat dan bila matang mengandung 8-10 merozoit yang mempunyai susunan teratur di tepi mengelilingi granula pigmen di tengah. Stadium

makrogametosit berbentuk bulat dengan inti kecil, kompak dan sitoplasma berwarna biru. Mikrogametosit berbentuk bulat, mempunyai inti difus dan sitoplasma yang berwarna pucat kemerah-merahan (Sutanto, 2008).

3. Kepadatan Parasit

Kepadatan parasit merupakan faktor yang dapat mempengaruhi beratnya gejala klinis pada penderita serta tingkat keparahan penyakit. Namun di daerah endemis, dapat dijumpai orang dengan parasitemia namun tidak menimbulkan gejala (asimptomatis) (Sorontou, 2013).

Plasmodium falciparum menghasilkan kepadatan parasit yang paling tinggi, dengan gejala berat dan masa inkubasi yang paling pendek. *Plasmodium vivax* dan *Plasmodium ovale* pada umumnya menghasilkan kepadatan parasit yang rendah, gejala yang lebih ringan dan masa inkubasi yang lebih lama (Sorontou, 2013). *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax* mempunyai perbedaan kepadatan parasit yang signifikan. Perbedaan kepadatan parasit pada kedua spesies tersebut terjadi karena *Plasmodium falciparum* dapat membentuk sebanyak 40.000 merozoit hati dan 8-24 merozoid eritrosit sedangkan *Plasmodium vivax* hanya membentuk sebanyak 10.000 merozoit hati dan 12-18 merozoit eritrosit (Sutanto, 2008).

Kepadatan parasit dapat dilihat melalui dua cara yaitu semi-kuantitatif dan kuantitatif. Metode semi-kuantitatif adalah menghitung parasit dalam LPB (Lapangan Pandang Besar) dengan rincian sebagai berikut :

- (-) : SDr negatif bila tidak ditemukan parasit dalam 100 LPB
- (+) : SDr positif 1 bila ditemukan 1-10 parasit dalam 100 LPB
- (++) : SDr positif 2 bila ditemukan 11-100 parasit dalam 100 LPB
- (+++): SDr positif 3 bila ditemukan 1-10 parasit dalam 1 LPB
- (++++): SDr positif 4 bila ditemukan 11-100 parasit dalam 1 LPB

Kepadatan parasit diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. Low jika kepadatan parasit : 10.000/ μ l darah
 - b. Medium jika kepadatan parasit : 1000-10.000/ μ l darah
 - c. High jika kepadatan parasit : >10.000/ μ l darah
- (Sorontou, 2013).

B. Kerangka konsep

Penderita malaria di
Puskesmas Sukamaju
Teluk Betung Kota
Bandar Lampung periode
Januari-Juni 2022.

1. Angka kejadian malaria.
2. Spesies *Plasmodium*.
3. Kepadatan parasit
Plasmodium.