

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Malaria

Malaria berasal dari Bahasa Italia yaitu mal = buruk, dan area = udara. Jadi, malaria secara harfiah berarti penyakit yang sering terjadi di tempat dengan udara buruk karena lingkungan yang buruk. Malaria adalah penyakit demam berkala yang disebabkan oleh parasit Plasmodium, termasuk protozoa dan ditularkan oleh nyamuk Anopheles betina (Ananda, 2021).

Malaria merupakan penyakit parasit tropis yang paling umum di dunia dan masih menjadi masalah besar bagi Kesehatan masyarakat. Diperkirakan 41% penduduk dunia bermukim di daerah berisiko tinggi terinfeksi penyakit malaria terutama di negara tropis dan subtropis. Angka kejadian malaria berkisar 350-500 juta kasus per tahun, dengan lebih 1,1 juta kematian kebanyakan terjadi pada ibu hamil dan anak kurang dari 5 tahun. Malaria juga penyebab kematian nomor 4 di dunia setelah infeksi pernafasan, HIV/AIDS, dan diare (Ananda, 2021)

2.2 Etiologi

Malaria adalah penyakit infeksi akut dan kronis yang disebabkan oleh protozoa dari genus *Plasmodium*. Terdapat 5 spesies *Plasmodium* yang menyerang manusia, yaitu: *P. vivax*, *P. falciparum*, *P. malariae*, *P. ovale* dan *P. knowlesi*.

P. vivax menyebabkan penyakit malaria vivaks (malaria tersiana) dengan gejala demam berulang dengan interval bebas demam 2 hari. *P. vivax* juga menyebabkan kasus malaria berat. *P. falciparum* menyebabkan penyakit infeksi malaria falsiparum (malaria tropika) dengan gejala demam timbul intermiten dan dapat terjadi demam yang berkesinambungan. Jenis malaria tropika menyebabkan kematian karena memiliki gejala yang berat. *P. ovale* menyebabkan malaria ovale dengan manifestasi klinis ringan dan pola demam seperti malaria vivaks. *P. malariae* menyebabkan penyakit malaria malariae (malaria kuartana) dengan gejala demam berulang dengan interval bebas demam 3 hari. *P. knowlesi* menyebabkan penyakit malaria knowlesi dengan gejala demam menyerupai malaria *falciparum* (Nurdianto et al., 2021).

Malaria ditularkan melalui nyamuk Anopheles betina. Dari sekitar 400 spesies nyamuk Anopheles telah ditemukan 67 species yang dapat menularkan malaria dan 24 di antaranya ditemukan di Indonesia (Nurdianto et al., 2021).

2.3 Penularan Malaria

Penyakit malaria ditularkan melalui 2 cara yaitu secara alamiah dan non alamiah:

1. Alamiah (*Natural Infection*)

Malaria ditularkan oleh nyamuk Anopheles. Nyamuk ini terdiri dari 80 jenis yang berbeda, namun hanya 24 jenis yang telah terbukti menjadi vektor penyebab malaria di Indonesia.

2. Non alamiah

Penularan yang bukan melalui gigitan nyamuk Anopheles sp. Berikut beberapa penularan malaria secara non alamiah:

a. Malaria Bawaan (Kongenital)

Terjadi pada bayi yang baru dilahirkan oleh ibu yang menderita malaria. Penularan terjadi melalui tali pusat atau plasenta.

b. Penularan Secara Mekanik

Penularan terjadi melalui transfusi darah atau melalui jarum suntik. Penularan melalui jarum suntik banyak terjadi pada pengguna jarum suntik yang tidak steril (Satoto, 2023).

2.4 Plasmodium

2.4.1 Defenisi *Plasmodium*

Plasmodium adalah genus parasite protozoa dari filum **Apicomplexa** (kingdom Protista) yang menyebabkan malaria. Parasit ini memiliki klasifikasi:

Kingdom : *Protista*

Kelas : *Aconoidasida*

Ordo : *Heamosporida*

Famili : *Plasmodiidae*

Genus : - *Plasmodium ovale*

- *Plasmodium falciparum*

- *Plasmodium vivax*

- *Plasmodium malariae*

Parasit ini memerlukan dua inang untuk menyelesaikan siklus hidupnya: manusia (fase aseksual) (fase seksual).

2.4.2 Spesies Plasmodium

Pada manusia plasmodium terdiri dari 4 spesies, yaitu :

1. *Plasmodium falciparum*, plasmodium ini merupakan penyebab malaria tropika, secara klinik berat bahkan dapat menimbulkan kematian. Masa inkubasi malaria tropika ini sekitar 12 hari, dengan gejala nyeri kepala, pegal linu, demam tidak begitu nyata, serta kadang dapat menimbulkan gagal ginjal.
2. *Plasmodium vivax*, memiliki distribusi geografis terluas, mulai dari wilayah beriklim dingin, subtropik hingga daerah tropik. Demam terjadi setiap 48 jam atau setiap hari ketiga, pada siang atau sore. Masa inkubasi Plasmodium vivax antara 12 sampai 17 hari dan salah satu gejala adalah pembengkakan limpa atau splenomegali.
3. *Plasmodium ovale*, masa inkubasi malaria dengan penyebab plasmodium ovale adalah 12 sampai 17 hari, dengan gejala demam setiap 48 jam, relatif ringan dan sembuh sendiri.
4. *Plasmodium malariae*, merupakan penyebab malaria quartana yang memberikan gejala demam setiap 72 jam. Malaria jenis ini umumnya terdapat pada daerah gunung, dataran rendah pada daerah tropik, biasanya berlangsung tanpa gejala, dan ditemukan secara tidak sengaja. Namun malaria jenis ini sering mengalami kekambuhan.

2.5 Morfologi Plasmodium

2.5.1 Plasmodium Falciparum

1. Bentuk Trophozoit

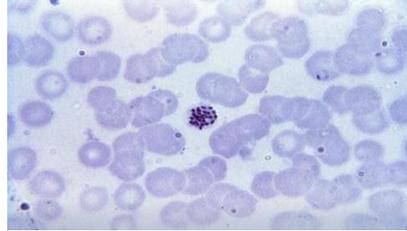
Bentuk seperti cincin dengan inti yang kecil dan sitoplasma halus, sering ditemukan bentuk cincin dengan dua inti. Pada trophozoit dewasa, sitoplasma berbentuk ovale dan tidak teratur, pigmen berkumpul menjadi satu kelompok dan berwarna hitam. Trophozoit dewasa biasanya ditemukan pada infeksi berat.



Gambar 2.1 Trophozoit *Plasmodium falciparum*
(sumber : CDC, 2020)

2. Bentuk *Skizon*

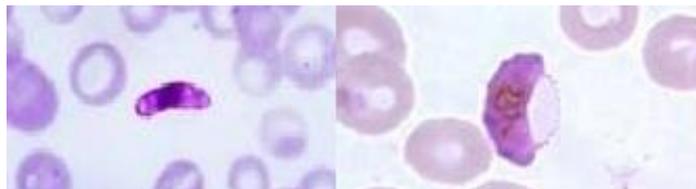
Jarang ditemukan, biasanya ditemukan dengan *tropozoit* dewasa yang berjumlah banyak. Bentuknya kecil sitoplasma pucat, pigmen berwarna gelap. Pada *skizon* dewasa terdapat *merozoit* yang berjumlah 20.



Gambar 2. 2 *Skizon Plasmodium falciparum*
(sumber : CDC, 2020)

3. Bentuk Gametosit

Berbentuk seperti pisang, pigmen tersebar sampai ke ujung, terdapat balon merah dipinggir parasit. Bentuk gametosit dapat ditemukan bersamaan dengan bentuk *tropozoit*

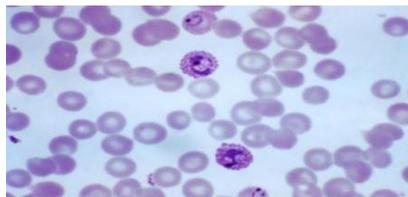


Gambar 2. 3 *Gametosit Plasmodium falciparum*
(sumber : CDC, 2020)

2.5.2 *Plasmodium Vivax*

1. Bentuk *Trofozoit*

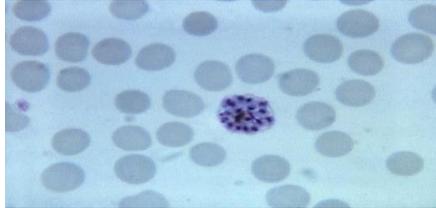
Bentuk *tropozoit* seperti cincin ukuran lebih besar dari *tropozoit Plasmodium falciparum* dengan sitoplasma yang bentuknya tidak teratur. Sedangkan *tropozoit* dewasa bentuk sitoplasmanya amoeboid dengan inti yang besar. Pigmen berwarna coklat kekuningan yang tersebar pada sebagian sitoplasma dan bila bentuknya bulat tanpa vakuola akan sulit dibedakan dengan bentuk *gametosit*.



Gambar 2. 4 *Tropozoit Plasmodium vivax*
(Sumber : CDC, 2020)

2. Bentuk *Skizon*

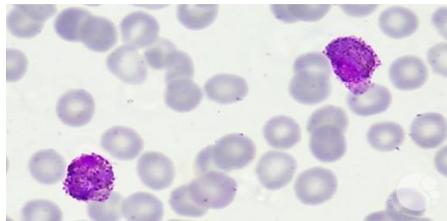
Bentuk tidak teratur, sitoplasma terpecah-pecah dalam kelompok dan pigmennya berwarna coklat. Pada *skizon* dewasa terdapat 16 *merozoit* yang ukurannya lebih besar dari *Plasmodium* lain.



Gambar 2. 5 *Skizon Plasmodium vivax*
(Sumber : CDC, 2020)

3. Bentuk *Gametosit*

Berbentuk bulat dengan inti di tengah sitoplasma, disekelilingnya terdapat daerah yang tidak berwarna. *Makrogametosit* lebih besar dari *Plasmodium* lain yang tidak dapat dibedakan dengan bentuk *tropozoit* dewasa. Pigmen halus dan terbesar pada sitoplasma. *Mikrogametosit* mempunyai inti besar berwarna merah muda, sitoplasma pucat dengan pigmen yang terbesar.

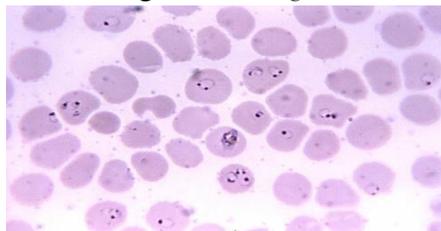


Gambar 2. 6 *Gametosit Plasmodium vivax*
(sumber : CDC, 2020)

2.5.3 *Plasmodium Malariae*

1. Bentuk *Tropozoit*

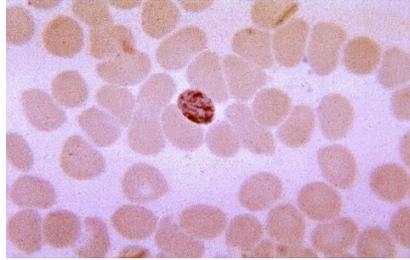
Bentuk seperti cincin dengan sitoplasma tebal dengan inti yang besar. Pada *tropozoit* dewasa bentuk cincin berukuran lebih besar, pigmen kasar dan sering menutupi inti. Sulit dibedakan dengan bentuk *gametosit Plasmodium falciparum*.



Gambar 2. 7 *Tropozoit Plasmodium malariae*
(Sumber : CDC, 2020)

2. Bentuk *Skizon*

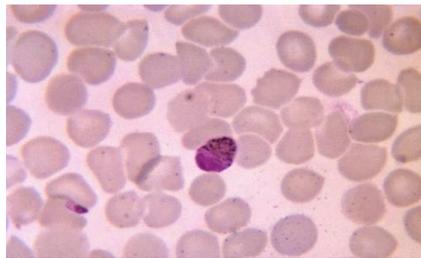
Ukurannya lebih kecil dari *Plasmodium vivax*. Bentuk kecil seperti bunga mawar. Jumlah *merozoit* rata-rata 8, sering hanya inti dan pigmen yang terlihat.



Gambar 2.8 *Skizon Plasmodium malariae*
(Sumber : CDC, 2020)

3. Bentuk *Gametosit*

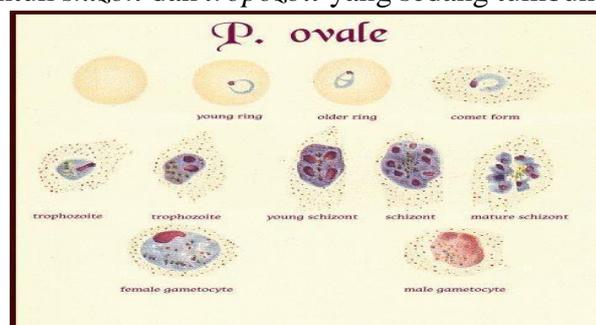
Pigmen padat, gelap dan menggumpal. Bentuknya sama dengan *tropozoit* yang berkelompok sehingga sulit dibedakan dan jumlah dalam darah sedikit.



Gambar 2.9 *Gametosit Plasmodium malariae*
(Sumber : CDC, 2020)

2.5.4 *Plasmodium Ovale*

Plasmodium ovale merupakan parasit yang jarang terdapat pada manusia, bentuknya mirip dengan *Plasmodium vivax*. Sel darah merah yang dihinggapi akan sedikit membesar, bentuknya lonjong dan bergerigi pada satu ujungnya adalah khas *Plasmodium ovale*. *Plasmodium ovale* menyerupai *Plasmodium malariae* pada bentuk *skizon* dan *tropozoit* yang sedang tumbuh.



2.6 Gejala Klinis

Infeksi parasite malaria dapat mengakibatkan berbagai gejala, mulai dari tidak ada atau sangat ringan sampai penyakit yang parah dan bahkan kematian. Periode dari masuknya parasite sampai menimbulkan gejala klinis disebut masa inkubasi intrinsik, masa inkubasi tergantung dari spesies. *Plasmodium falciparum* mempunyai periode yang lebih pendek 12 hari (9-14) dan periode yang paling panjang adalah *P. malariae* 28 hari (18-40 hari) sementara untuk malaria vivax 12-17 hari, 17 hari (16-18 hari) pada *Plasmodium ovale*.

Gejala klinis muncul pada infeksi malaria dipengaruhi oleh daya tahan tubuh, jenis plasmodium dan jumlah parasite yang menginfeksi. Gejala yang muncul tidak spesifik, seperti lemah, lesu, ketidaknyamanan perut dan nyeri otot, demam diikuti dengan gejala prodromal seperti rasa dingin atau menggigil dan berkeringat, sakit kepala, menggigil dan muntah. Selain demam, gejala malaria yang paling umum terutama pada infeksi *P. vivax* adalah anemia dan ikterus yang disebabkan oleh pemecahan eritrosit selama siklus replikasi eritrosit (Ananda, 2021).

Malaria kronik juga menyebabkan limpa menjadi lebih besar untuk mendaur ulang sisa eritrosit yang pecah. Limpa dapat diraba dibawah rusuk kiri dengan tanda schufner (I-IV) dan abdomen yang membesar. Adanya demam berulang, pembesaran limpa (splenomegali) dan anemia (dikenal sebagai penurunan kadar hemaglobin dalam darah) adalah tanda khas penyakit malaria.

1. Demam

Semua gejala klinis yang muncul terjadi oleh siklus eritrositer. Ketika parasite berkembang di eritrosit, banyak zat-zat limbah dan racun seperti pigmen hemozoin yang terakumulasi dalam eritrosit. Ketika sel darah merah pecah bersama dengan keluarnya merozoid, zat-zat tersebut keluar dan beredar ke aliran darah, hemozoin dan factor beracun lainnya seperti glukosa isomerase fosfat menstimulasi makrofag dan sel lain untuk menghasilkan sitokoin dan faktor larut lainnya yang dapat menyebabkan demam.

Sebelum demam, penderita malaria biasanya mengalami sakit kepala, sakit tulan dan otot, kujrang nafsu makan, rasa tidak enak di perut, diare ringan dan kadang-kadang dingin di punggung. Keluhan seperti ini biasanya muncul pada

malaria yang disebabkan oleh *P. vivax* dan *P. ovale* namun pada malaria karena *P. falciparum* dan *P. malariae*, keluhan-keluhan tersebut tidak jelas.

Demam malaria muncul secara periodik bersama dengan sporulasi (pecahnya eritrosit keluarnya merozoit), pada *P. vivax* dan *P. ovale* demam setiap tiga hari, *P. falciparum* demam timbul secara tidak teratur 24-48 jam, *P. malariae* tiap empat hari.

Gejala paroksisme, yang terdiri dari 3 tahap berbeda yang terjadi selama 8-12 jam :

a. Menggigil

Terjadi setelah skizon dalam sel darah merah pecah dan zat antigen keluar, proses ini berlangsung selama 15-60 menit.

b. Demam

Timbul setelah menggigil, biasanya sekitar 37,5-40°C pada penderita hiperparasitemia (hitung parasite >5%), suhu bisa meningkat sampai >40°C. Wajah memerah, kulit kering dan terasa panas seperti terbakar, frekuensi napas meningkat, nadi penuh dan berdenyut keras, sakit kepala yang semakin parah, muntah-muntah, dan penurunan kesadaran hingga kejang (pada anak-anak). Proses demam berlangsung 2-6 jam

c. Berkeringat

Muncul setelah demam, karena gangguan metabolisme yang menyebabkan lebih banyak keringat. Proses ini berjalan 2-4 jam. Biasanya, penderita akan merasa sehat kembali setelah berkeringat dan serangan demam akan terulang kembali 2-3 hari kemudian.

2. Splenomegali (Pembesaran Limpa)

Pembesaran limpa merupakan gejala khas pada malaria kronis. Limpa merupakan organ retikuloendotelial, *Plasmodium* dihancurkan oleh sel-sel makrofag dan limfosit. Penambahan sel-sel radang menyebabkan limpa bengkak dan terasa nyeri. Konsistensi limpa menjadi lebih keras seiring berjalannya waktu karena jaringan ikat yang meningkat.

3. Anemia

Anemia atau penurunan kadar hemoglobin darah disebabkan penghancuran sel darah merah yang berlebihan oleh parasite malaria. Pembentukan sel darah merah sumsum tulang yang terganggu dan umur sel darah

merah yang lebih pendek adalah dua faktor yang dapat menyebabkan anemia.

Plasmodium falciparum biasanya menyerang semua sel darah merah, sehingga malaria *falciparum* lebih besar mengakibatkan anemia. Infeksi *P. vivax* dan *P. ovale* hanya menginfeksi sel darah merah muda saja dan *P. malariae* menginfeksi sel darah merah tua saja sehingga pada infeksi jenis ini tidak menimbulkan anemia namun pada infeksi kronik dapat menimbulkan anemia berat (Ananda, 2021).