

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Malaria

Malaria merupakan penyakit yang disebabkan oleh parasit *protozoa* dari genus *Plasmodium* yang menginfeksi sel darah merah penderita. Parasit tersebut masuk kedalam tubuh manusia melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina. *Plasmodium* yang menginfeksi malaria terdapat empat spesies yaitu: *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae*, dan *Plasmodium knowlesi*. Malaria *falciparum*, yang disebabkan oleh *Plasmodium falciparum* dan termasuk dalam kategori malaria yang berat, dapat menyebabkan kematian penderitanya. Gejala demam tinggi adalah ciri dari malaria *falciparum*. Malaria *vivax* adalah penyakit yang disebabkan oleh *Plasmodium vivax*, dan gejalanya adalah demam selama dua hari. Malaria *malariae* adalah penyakit yang disebabkan oleh *Plasmodium malariae*, dan gejalanya adalah demam yang berulang selama tiga hari. Malaria *ovale* disebabkan oleh *Plasmodium ovale*. Gejala demam malaria ini mirip dengan malaria *vivax*, tetapi biasanya lebih ringan. (Kemenkes RI,2019).

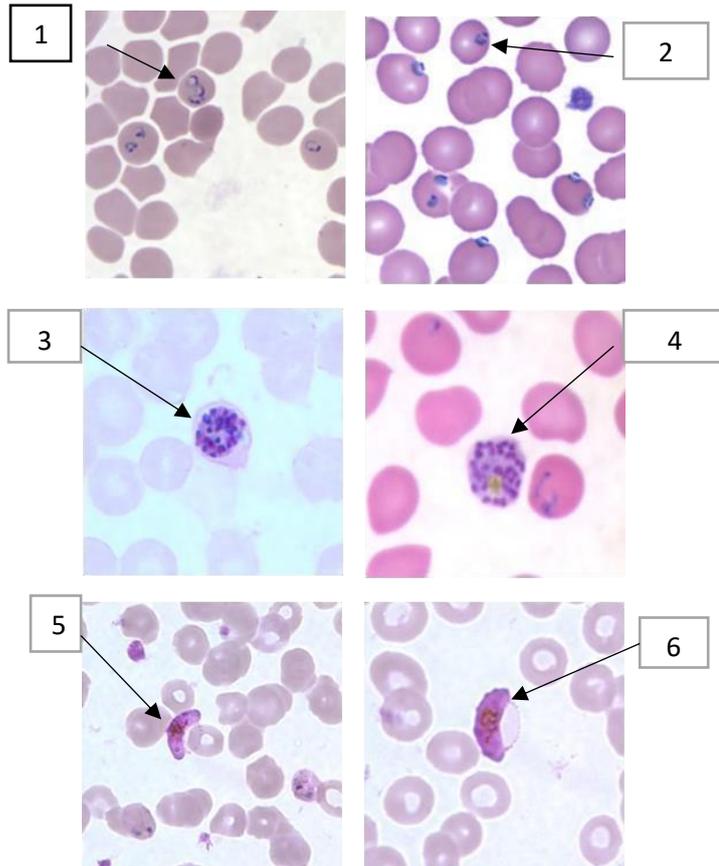
a. Klasifikasi

Phyllum : Apicomplexa
Kelas : Sporozoa
Subkelas : Coccidiida
Ordo : Eucoccidides
Sub-ordo : Aemosporidiidea
Famili : Plasmodiidae
Genus : *Plasmodium*
Spesies : *Plasmodium falciparum*
Plasmodium vivax
Plasmodium malariae
Plasmodium ovale
Plasmodium knowlesi (Grassi,1889)

b. Morfologi

1) *Plasmodium falciparum*

Plasmodium falciparum merupakan jenis *Plasmodium* pada malaria dan memiliki kecenderungan resisten terhadap obat anti malaria yang disebabkan adanya variasi genetik (Aziz, 2018). Trophozoit muda yang ditemukan pada darah berbentuk ring berukuran sekitar 1/6 diameter eritrosit yang kecil dan halus. Dengan terdapat stadium skizon yang lebih muda dan mature dari *Plasmodium falciparum* pada apusan darah tepi menunjukkan infeksi yang serius dan proses penyembuhan cepat. *Plasmodium falciparum* cepat dikenali satu sampai dua butir pigmen berbentuk gumpalan pada tahap skizon muda. Spesies parasit lainnya memiliki 20 warna atau lebih pada tahap skizon akhir. Parasit akan mengalami perkembangan biakan dengan cara skizogoni di dalam kapiler pada waktu 24 jam. Skizon akan membentuk 8-24 buah merozoit yang memenuhi sekitar 2/3 eritrosit. Ukuran skizon *Plasmodium falciparum* kurang dari skizon matang parasit lainnya. Stadium berikutnya adalah gametosit, berbentuk khusus seperti pisang, terlihat pigmen berwarna coklat tua di daerah inti. Stadium selanjutnya yaitu makrogametosit mempunyai bentuk oval ramping, inti penuh di kelilingi pigmen, sitoplasma berwarna biru, mikrogametosit mempunyai bentuk oval berisi, ujungnya tumpul, inti berwarna merah muda, sitoplasma berwarna merah muda (Sutanto, 2013).



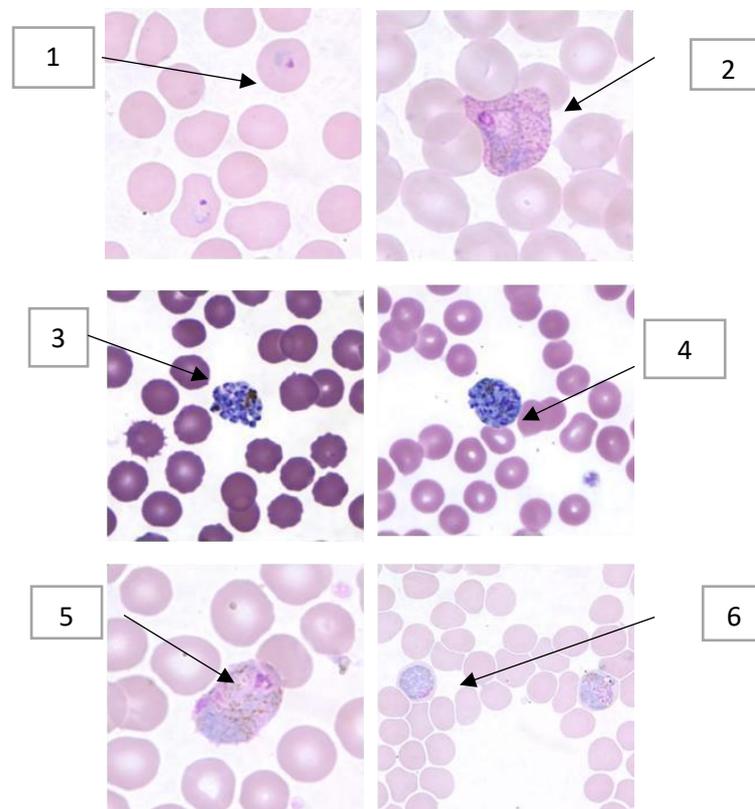
Sumber: CDC, 2020

Gambar 2.1 Morfologi *Plasmodium falciparum* 1. trophozoit awal
 2. trophozoit berkembang 3. skizon mature 4. skizon imature
 5. makrogametosit 6. mikrogametosit

2) *Plasmodium vivax*

Merozoit dari skizon hati akan mengalir ke aliran darah yang akan menyerang sel eritrosit untuk melakukan siklus sel darah eritrosit (skizogoni darah). Trophozoit akan tumbuh di dalam merozoit yang mempunyai bentuk cincin berukuran sekitar $\pm 1/3$ eritrosit menggunakan pengecatan giemsa, nukleus berwarna merah, sitoplasma biru yang memiliki vakuola besar. *Plasmodium vivax* yang menginfeksi eritrosit muda berukuran lebih besar dibandingkan eritrosit lainnya, mempunyai warna pudar, menunjukkan titik-titik merah mulus dengan pola dan ukurannya mirip yang dikenal dengan istilah titik Schuffner, kemudian akan membentuk trophozoit matang dengan sitoplasma yang dapat dilihat jelas (Sutanto, 2013).

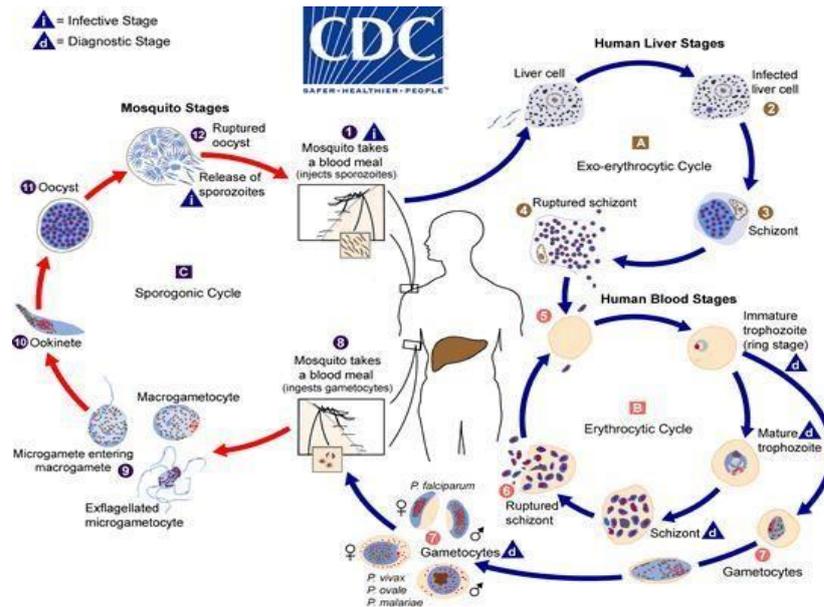
Terdapat 12-18 buah merozoit di dalam skizon eritrosit matang yang memenuhi eritrosit dengan pigmen yang berkelompok di tepi atau di tengah. *Plasmodium vivax* akan mengalami siklus eritrosit selama 48 jam yang berlangsung secara serentak (Sutanto,2013). Makrogametosit dan mikrogametosit berbentuk bundar atau oval yang memenuhi hampir semua eritrosit yang terlihat titik shuffner. Makrogametosit memiliki sitoplasma kecil, penuh, dan berwarna biru dan merah. Mikrogametosit normalnya berbentuk bundar, dengan sitoplasma yang mempunyai warna abu-abu kebiruan pudar dan nukleus yang gemuk pucat yang berada di tengah. Butir pigmen akan terlihat jelas dan tersebar di seluruh sitoplasma pada makrogametosit dan mikrogametosit (Sutanto,2013).



Sumber:Kemenkes, RI 2017

Gambar 2.2 Morfologi *Plasmodium vivax* 1. Trophozoit awal
2. Trophozoit berkembang 3. Skizon imature 4. Skizon mature
5. Makrogametosit 6. Mikrogametosit

A. Siklus Hidup



Sumber: CDC, 2020

Gambar 2.3 Siklus Hidup *Plasmodium*.

Pada Nyamuk *Anopheles* betina mengalami dua fase: fase seksual (sporogoni) di dalam tubuh nyamuk dan fase aseksual (skizogoni) di dalam tubuh manusia.

a. Fase Aseksual (skizogoni)

Selama kira-kira satu setengah jam, sporozoit di sekitar air liur nyamuk akan masuk ke dalam aliran darah manusia saat nyamuk *Anopheles* memakan darah manusia. Sporozoit yang masuk ke hati kemudian akan berkembang biak menjadi trofozoid dan skizon dengan merezoit antara 10.000 dan 30.000, bergantung pada spesiesnya. Siklus yang disebut sebagai siklus ekso-eritrositer berlangsung selama sekitar dua minggu. Namun, pada spesies *Plasmodium vivax* dan *Plasmodium ovale*, setengah trofozoid tidak berkembang biak sebagai skizon langsung; sebaliknya, hipnozoid tinggal di hati selama beberapa bulan atau bahkan bertahun-tahun. Trofozoid akan hidup kembali ketika daya tahan tubuh manusia menurun, menyebabkan relapse. Skizon yang pecah menghasilkan merozoid-merozoid yang menyerang sel eritrosit. Trofozoid kemudian berkembang biak menjadi skizogoni di dalam sel darah merah. Siklus

eritrositer terjadi ketika skizon pecah lagi dan merozoid menginfeksi sel eritrosit yang lain. (Fitriany, 2018).

b. Fase Seksual (sporogoni)

Pada saat nyamuk *Anopheles* betina mengambil darah manusia berisi *gametosit* jantan dan betina mengalami pembuahan yang memiliki hasil zigot dan mengalami peningkatan menjadi ookinet kemudian menyerang tepi lambung nyamuk. Ookinet mengalami peningkatan menjadi ookista yang kemudian menjadi sprozoit yang ditularkan ke dalam badan manusia.

2. Epidemiologi Malaria

Interaksi antara penyebab (parasit *Plasmodium* sp), host definitif (nyamuk *Anopheles* spp), dan host intermediet (manusia) menyebabkan penularan malaria. Karena itu, keberadaan dan perubahan populasi vektor (penular, yaitu nyamuk *Anopheles* spp), salah satunya dipengaruhi oleh intensitas curah hujan, sumber parasit *Plasmodium* spp atau penderita, serta adanya host yang rentan. (Hakim, 2011).

Malaria tersebar luas yaitu antara garis 40° lintang selatan dan 60° lintang utara dan mencakup 100 negara lebih beriklim tropis dan subtropis. Terdapat sekitar 2,3 miliar (41%) masyarakat dunia yang berisiko terinfeksi malaria. Kasus malaria terdapat 300-500 juta dan menyebabkan 1,5 s/d 2,7 juta kematian setiap tahun, terutama di Afrika Sub-Sahara (WHO, 2020). Malaria menginfeksi semua jenis usia dan juga jenis kelamin. Orang yang terinfeksi malaria dapat mengalami gejala panas dingin, pusing kepala, berkeringat, menggigil, serta mual atau muntah. Orang yang mengalami kondisi tersebut untuk mengkonfirmasi status positif malarianya harus memeriksakan diri dengan tes laboratorium (Kemenkes, 2017).

a. Trias malaria (malaria proxym) secara berurutan yang disebut trias malaria, yaitu :

1. Stadium dingin (cold stage)

Stadium ini berlangsung + 15 menit sampai dengan 1 jam. Dimulai dengan menggigil dan perasaan sangat dingin, gigi gemeretak, nadi cepat tetapi

lemah, bibir dan jari-jari pucatkebiru-biruan (sianotik), kulit kering dan terkadang disertai muntah.

2. Stadium demam (hot stage)

Stadium ini berlangsung + 2 – 4 jam. Penderita merasa kepanasan. Muka merah, kulit kering, sakit kepala dan sering kali muntah. Nadi menjadi kuat kembali, merasa sangat haus dan suhu tubuh dapat meningkat hingga 41°C atau lebih. Pada anak-anak, suhu tubuh yang sangat tinggi dapat menimbulkan kejang-kejang.

3. Stadium berkeringat (sweating stage)

Stadium ini berlangsung + 2 – 4 jam. Penderita berkeringat sangat banyak. Suhu tubuh kembali turun, kadang-kadang sampai di bawah normal. Setelah itu biasanya penderita beristirahat hingga tertidur. Setelah bangun tidur penderita merasa lemah tetapi tidak adagejala lain sehingga dapat kembali melakukan kegiatan sehari-hari. Gejala klasik (trias malaria) berlangsung selama 6 – 10 jam, biasanya dialami oleh penderita yang berasal dari daerah non endemis malaria, penderita yang belum mempunyai kekebalan (immunitas) terhadap malaria atau penderita yang baru pertama kali menderita malaria (Fitriany, 2018).

b. Splenomegali

Malaria akan mengakibatkan penyakit yaitu besarnya organ limpa yang disebut splenomegali. Perubahan pada limfa diakibatkan oleh kongesti yaitu terjadi peningkatan imunitas, limpa yang awalya kehitaman yang disebabkan banyaknya pigmen yang menjadi abu-abu karena pigmen dan parasit menghilang perlahan-lahan. Hal tersebut disertai oleh kurangnya kongesti limpa, sehingga ukuran limpa menjadi kecil dan bisa menjadi fibrosis. konsistensi limpa akan menjadi keras pada malaria menahun (Sutanto, 2013).

c. Anemia

Pemecahan sel darah merah yang terinfeksi atau tidak terinfeksi parasit *Plasmodium* menyebabkan anemia.. Anemia sering terjadi di daerah endemik malaria.

Anemia di sebabkan oleh faktor:

- 1) Pengrusakan sel darah merah oleh parasit;
- 2) Penghambatan eritropoiesis sementara;
- 3) Penghambatan pengeluaran retikulosit (Sutanto, 2013).

3. Cara Penularan

1. Penularan Secara Alamiah (*Natural Infection*)

Penularan ini terjadi ketika nyamuk *Anopheles* betina menggigit Plasmodium dan mengambil darah berisi gametosit parasit pada stadium seksual. Gametosit jantan dan betina menyatu menjadi ookinet di perut nyamuk, masuk ke dinding perut dan membentuk kista di lapisan luar, di mana sporozoit tersebar. Parasit malaria dari tubuh nyamuk akan masuk ke peredaran darah manusia saat digigit, menyebabkan infeksi dan sakit. (Arsin, 2012).

2. Penularan Tidak Alamiah

1) Malaria yang di bawa masuk (*congenital*)

Malaria bawaan, yang biasanya terjadi pada bayi yang ibunya menderita malaria, dapat ditularkan dari ibu ke bayi melalui plasenta.

2) Secara Mekanik

Secara mekanik, penularan yang disebabkan oleh morfinis yang menggunakan jarum suntik yang tidak steril karena transfusi darah dengan jarum suntik yang banyak (Arsin, 2012).

4. Diagnosis Malaria

Pemeriksaan laboratorium

1. Pemeriksaan dengan mikroskop

Pemeriksaan dengan mikroskop sediaan darah (SD) tipis dan tebal di puskesmas atau rumah sakit untuk memastikan apakah parasit malaria ada (positif atau negatif), spesies *Plasmodium* dan stadiumnya, dan kepadatan parasit. Seseorang yang menderita malaria berat harus memperhatikan hal-hal berikut:

- 1) Jika hasil pemeriksaan sediaan darah pertama negatif, pemeriksaan ulang harus dilakukan setiap enam jam sekali selama tiga hari berturut-turut.

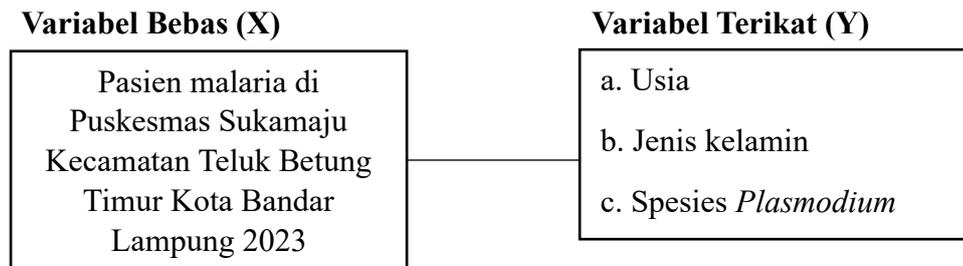
- 2) Jika hasil pemeriksaan sediaan darah tebal selama tiga hari berturut-turut menunjukkan bahwa parasit tidak ada, diagnosis malaria ditolak.
2. Pemeriksaan dengan tes diagnostik cepat (Rapid Diagnostic Test)

Metode immunokromatografi mendeteksi antigen parasit malaria dalam stik tes ini. Metode ini sangat bermanfaat untuk survei tertentu dan dalam situasi darurat. RDT ini harus disimpan dalam lemari es, tetapi tidak dalam freezer.
 3. Pemeriksaan tambahan untuk malaria berat

Saat terjadi komplikasi, pemeriksaan seperti darah dapat dilakukan, termasuk pemeriksaan gula darah, serum bilirubin, SGOT dan SGPT, alkali fosfatase, albumin atau globulin, ureum, kreatinin, natrium, dan kalium, serta uji darah dan analisis urin. (Julia fitriany, 2018)

b. Kerangka Konsep

Kerangka konsep dalam penelitian adalah suatu cara yang dipakai untuk menjelaskan hubungan atau keterkaitan variabel yang akan di ukur atau diamati melalui penelitian yang akan dilakukan.



Gambar 2.4 Kerangka Konsep