

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Malaria

Malaria adalah suatu penyakit infeksi yang disebabkan oleh parasite *Plasmodium* yang hidup dan berkembangbiak dalam sel darah merah manusia, ditularkan oleh gigitan nyamuk *Anopheles* betina, dan dapat menyerang semua orang baik laki-laki maupun perempuan pada semua golongan usia dari bayi, anak-anak, hingga dewasa (Kemenkes RI, 2018).

Beberapa hal yang perlu diketahui mengenai penyebab dan jenis-jenis malaria, yaitu:

- a. Malaria Tropika yang disebabkan oleh parasite *Plasmodium falciparum*. Malaria tropica disebut juga malaria tertiana maligna atau malaria *falciparum* yang juga merupakan salah satu penyakit malaria yang paling ganas. Dapat menyerang manusia pada bagian otak yang sangat fatal dan gejala serangannya timbul berselang dua hari atau 48 jam (Indasah, 2020).
- b. Malaria Tertiana yang disebabkan oleh parasite *Plasmodium vivax*. Gejala malaria *Plasmodium vivax* seperti demam setiap tiga hari sekali. Malaria tertiana jenis penyakit malaria yang tidak berbahaya, tetapi jika tidak di rawat dapat juga menyebabkan kematian (Indasah, 2020).
- c. Malaria Quartana yang disebabkan oleh infeksi parasite *Plasmodium malariae*. Penyakit malaria quartana dapat menyerang setiap empat hari atau 72 jam. *Plasmodium malariae* termasuk kedalam jenis penyakit malaria yang berbahaya (Indasah, 2020).
- d. Malaria Ovale yang disebabkan oleh parasite *Plasmodium ovale*. Penyakit yang disebabkan oleh infeksi parasite *Plasmodium ovale* ini disebut juga malaria tertian ringan dan merupakan parasite malaria yang sedikit ditemukan pada manusia. *Plasmodium ovale* dapat menginfeksi nyamuk secara teratur dalam waktu tiga minggu setelah infeksi. Meskipun termasuk penyakit malaria yang langka, malaria ovale tidak bisa dianggap ringan karena dapat menyebabkan pada kematian (Indasah, 2020).

Penderita malaria dapat menginfeksi lebih dari satu jenis *Plasmodium*, yang dikenal sebagai infeksi campuran/majemuk (*mixed infection*). Pada umumnya lebih banyak dijumpai dua jenis *Plasmodium*, yaitu campuran antara *Plasmodium falciparum* dengan *Plasmodium vivax*, *Plasmodium falciparum* dengan *Plasmodium malariae*, dan *Plasmodium malariae* dengan *Plasmodium vivax*. Sedikit dijumpai pada beberapa penderita tiga jenis *Plasmodium* secara bersamaan. Infeksi campuran ini terdapat di daerah dengan angka penularan tinggi (Teuku, 2011).

2. Epidemiologi Malaria

Kasus malaria pada tahun 2017 diperkirakan terdapat 219 juta kasus yang terjadi di 87 negara. Pada tahun yang sama, angka kematian akibat malaria cukup tinggi, yaitu 435.000 jiwa. Menurut Kementerian Kesehatan RI yang tinggal di daerah rentan penyakit malaria, yaitu Papua, Papua Barat, dan NTT. Angka kasus ini terus mengalami penurunan seiring berjalannya program Indonesia bebas penyakit malaria pada tahun 2030 (Setyaningrum, 2020).

Laporan WHO 2017 menunjukkan bahwa daerah endemis tinggi yaitu dimana infeksi malaria masih sangat sering ditemukan dan pada suatu waktu jumlah penderita meningkat tajam. Laporan ini menyatakan bahwa infeksi ini dapat terjadi tanpa menunjukkan gejala klinis yang jelas (asimtomatik), dan jarang mengalami demam (Setyaningrum, 2020).

Beberapa faktor yang mempengaruhi seseorang terinfeksi malaria yaitu, antara lain:

- a. Usia, anak laki-laki lebih rentan mengalami infeksi penyakit malaria.
- b. Jenis kelamin, perbedaan jenis kelamin tidak berpengaruh terhadap kerentanan individu, namun apabila wanita hamil yang terkena malaria akan berdampak buruk pada kesehatan ibu dan anaknya, seperti anemia berat, berat badan lahir rendah, premature, dan kematian janin.
- c. Ras, beberapa ras manusia atau kelompok penduduk mempunyai kekebalan alamiah terhadap malaria. Pada penduduk benua Afrika prevalensi hemoglobin S (HbS) cukup tinggi sehingga lebih tahan terhadap infeksi *Plasmodium falciparum*.

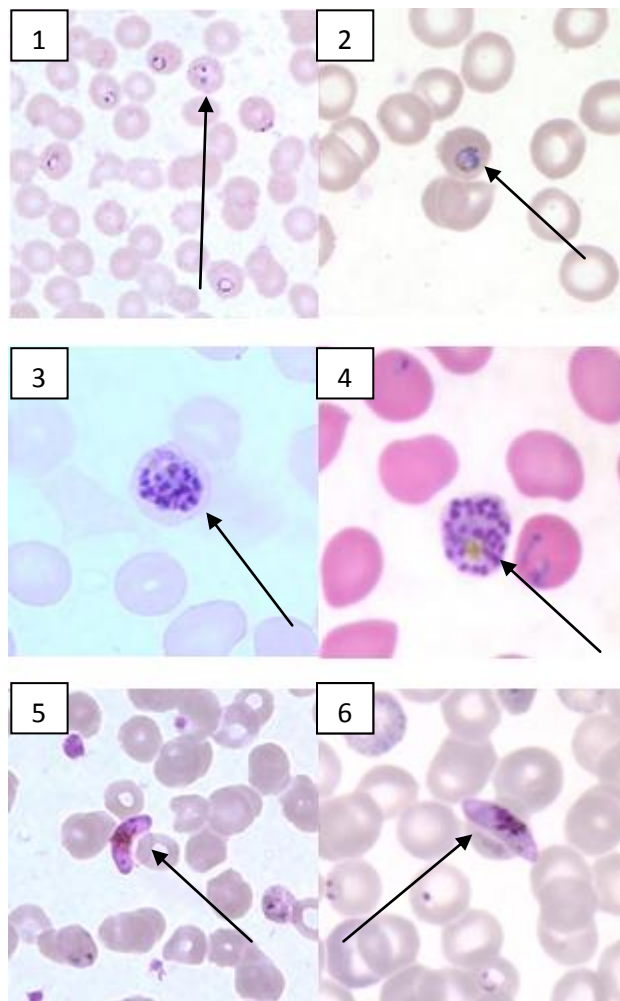
- d. Riwayat malaria sebelumnya
- e. Gaya hidup, kebiasaan tidur tidak menggunakan kelambu dan sering berada di luar pada malam hari sehingga sangat rentan untuk terinfeksi.
- f. Sosial ekonomi, keadaan sosial ekonomi masyarakat yang tinggal di daerah endemis malaria sangat erat hubungannya dengan terinfeksi malaria.
(Tosepu, 2016).

3. Klasifikasi

Phylum : Apicomplexa
 Kelas : Sporozoa
 Sub Kelas : Coccidiida
 Ordo : Eucoccidiida
 Family : Haemosporidiidea
 Genus : Plasmodium
 Spesies : *Plasmodium falciparum*
 Plasmodium vivax
 Plasmodium malariae
 Plasmodium ovale
 (Harijanto, 2000).

4. Morfologi

a. *Plasmodium falciparum*



Keterangan:

1. Ring
2. Trophozoit
3. Skizon imatur
4. Skizon matur
5. Makrogametosit
6. Mikrogametosit

Sumber: CDC, 2020

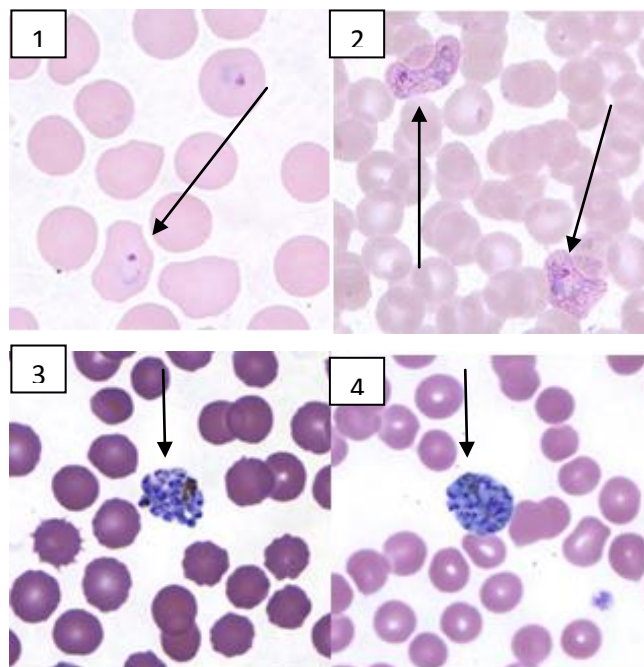
Gambar 2.1 Morfologi *Plasmodium falciparum* secara mikroskopis dengan pewarnaan Giemsa perbesaran lensa objektif 100x

Stadium trophozoit muda dalam darah berbentuk cincin sangat kecil dan halus. Stadium cincin terdapat 1 atau 2 titik kromatin, bentuk pinggir (marginal) dan bentuk accolé. Sitoplasma terlihat tipis dan sel darah merah tidak membesar. Stadium selanjutnya yaitu skizon muda dan skizon tua yang jarang ditemukan di dalam darah tepi, kecuali pada infeksi yang berat. Stadium ini berada pada pembuluh darah kapiler. Stadium skizon matang atau deasa akan mengisi 2/3 eritrosit dan membentuk 8-24 buah merozoit dengan jumlah rata-rata 16 buah merozoit. Skizon matang *Plasmodium falciparum* berbentuk lebih kecil dibandingkan dengan skizon matang pada *Plasmodium* lainnya. Skizon *Plasmodium falciparum* ini berbentuk mengelompok menjadi

satu. Perkembangan selanjutnya yaitu stadium gametosit yang berlangsung di pembuluh darah kapiler, kadang-kadang stadium muda juga bisa ditemukan di daerah tepi. Gametosit berbentuk agak lonjong seperti sabit yang kemudian menjadi lebih panjang atau elpis. Makrogametosit (betina) biasanya lebih langsing dan panjang, kromatinnya mengelompok menjadi satu serta memiliki sitoplasma lebih biru dari mikrogametosit. Mikrogametosit (jantan) memiliki bentuk seperti pisang dan lebih besar, dengan sitoplasma berwarna biru pucat atau sedikit kemerahan dan inti berwarna merah muda, besar namun tidak padat atau menyebar (Faisal dkk, 2016).

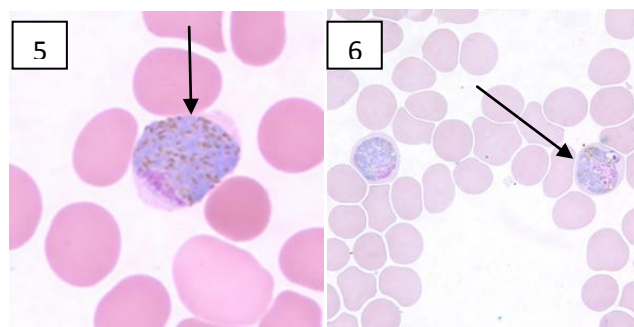
Malaria *Plasmodium falciparum* berlangsung pada 9-14 hari, diagnosis pada stadium ini tergantung dari riwayat kepergian penderita ke daerah-daerah endemis malaria sebelumnya. Bila pada stadium ini penyakit dapat didiagnosis dan diobati dengan baik, maka infeksi tersebut dapat segera dan cepat diatasi. Jika tidak akan menjadi malaria berat, yaitu penyakit malaria dengan *Plasmodium falciparum* aseksual yang ditemukan didalam darahnya (Setyaningrum, 2020).

b. *Plasmodium vivax*



Keterangan:

1. Ring
2. Trophozoit
3. Skizon imatur
4. Skizon matur



Keterangan:

- 5. Makrogametosit
- 6. Mikrogametosit

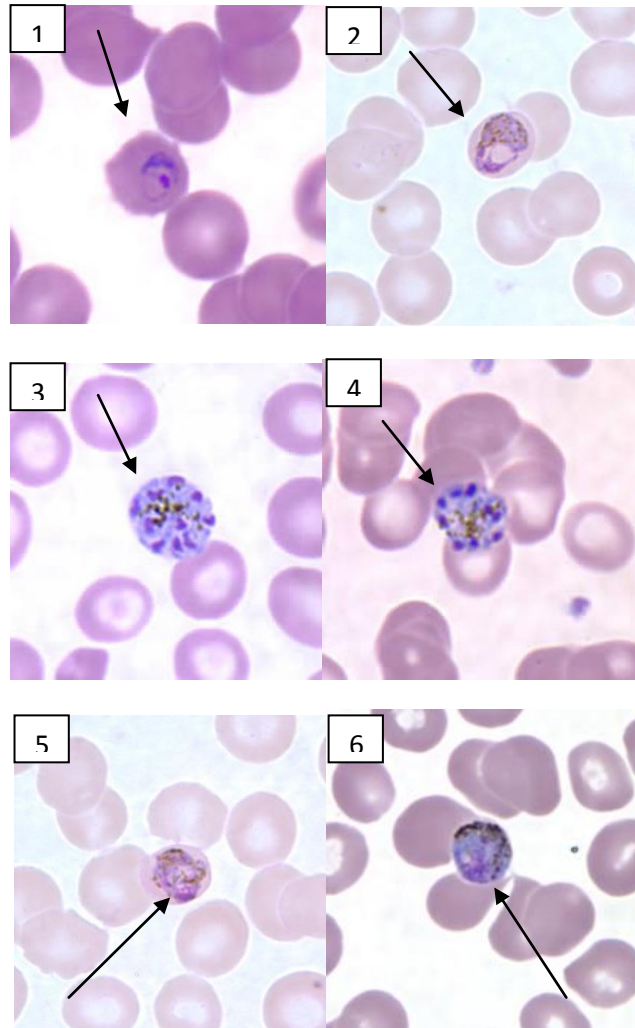
Sumber: CDC, 2020

Gambar 2.2 Morfologi *Plasmodium vivax* secara mikroskopis dengan pewarnaan Giemsa perbesaran lensa objektif 100x

Merozoit dari skizon eritrosit tumbuh menjadi tropozoit muda berbentuk cincin. Diwarnai menggunakan pewarnaan giemsa sitoplasma berwarna biru, inti berwarna merah, dan ukuran sel darah merah normal sampai membesar 1.25 kali, dan tampak titik halus berwarna merah yang disebut titik *Schuffner*. Eritrosit yang sudah terinfeksi *Plasmodium vivax* berukuran lebih besar dari ukuran normal. Tropozoit muda yang berkembang menjadi tropozoit tua yang sangat aktif sitoplasmanya berbentuk amoeboid dan kromatinnya membesar. Pada stadium skizon berisi 12-24 merozoit dengan pigmen berkumpul baik ditengah ataupun ditepi (Faisal dkk, 2016).

Setelah 2-3 kali siklus eritrositer, lalu merozoit akan tumbuh menjadi bentuk seksual, yaitu makrogametosit dan mikrogametosit yang berbentuk bulat sampai oval, mengisi seluruh eritrosit, dan masih terlihat titik *schuffner*. Makrogametosit (betina) memiliki sitoplasma yang berwarna biru, inti kecil, dan kromatin padat. Mikrogametosit (jantan) sitoplasma berwarna pucat biru kelabu dengan inti yang besar. Pada stadium gametosit ukuran sel darah merah membesar 1.5 sampai 3 kali (Faisal dkk, 2016).

Malaria *Plasmodium vivax* biasanya berlangsung 12-17 hari, namun pada beberapa strain *Plasmodium vivax* dapat sampai 6-9 bulan atau mungkin dapat lebih lama. Pada serangan pertama, jumlah parasite *Plasmodium vivax* terdapat dalam peredaran darah tepi, tetapi bila demam tersian telah berlangsung maka jumlahnya akan bertambah besar. Kira-kira satu minggu setelah serangan pertama, lalu stadium gametosit akan tampak di dalam darah (Setyaningrum, 2020).

c. *Plasmodium malariae*

Keterangan:

1. Ring
2. Trophozoit
3. Skizon imatur
4. Skizon matur
5. Makrogametosit
6. Mikrogametosit

Sumber: CDC, 2020

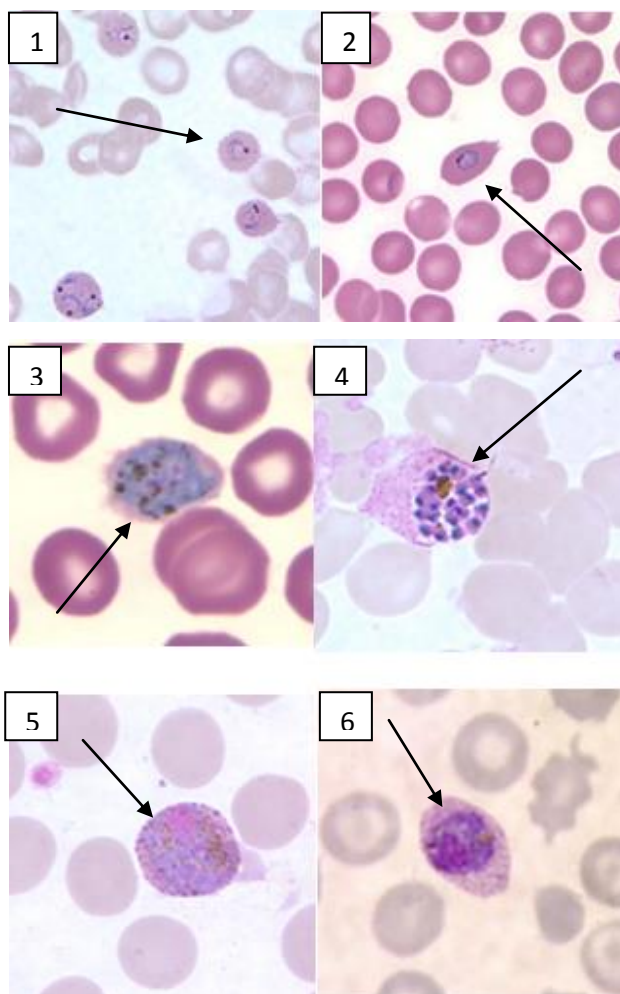
Gambar 2.3 Morfologi *Plasmodium malariae* secara mikroskopis dengan pewarnaan Giemsa perbesaran lensa objektif 100x

Plasmodium malariae proses pembentukan endospora nya yaitu setiap 3 x 24 jam. *Plasmodium malariae* lebih kecil, kurang aktif, jumlahnya lebih kecil dan memerlukan hemoglobin lebih sedikit dari *Plasmodium vivax*. Bentuk cincin yang dipulas mirip dengan cincin dari *Plasmodium vivax*, perbedaannya hanya pada warna sitoplasma yang lebih biru dan parasitnya lebih kecil, lebih teratur, serta lebih padat (Irianto, 2009).

Tropozoit yang aktif memiliki butir-butir kasar yang berwarna tengguli tua atau hitam. Parasite ini dapat berbentuk seperti pita yang melintang pada sel, mengandung kromatin seperti benang, dan sewaktu-waktu dapat ditemukan vakuola. Terdapat pigmen kasar yang berkumpul di pinggirnya. Setelah 72

jam skizon akan matang dan bersegmentasi. Parasite berbentuk menyerupai bunga serunai dengan pigmen hijau tengguli yang padat, dikelilingi oleh 8-10 merozoit lonjong, masing-masing memiliki kromatin berwarna merah dan sitoplasma berwarna biru. Di dalam sel yang mengandung *Plasmodium malariae* terdapat butir-butir kecil berwarna merah muda yang disebut titik Ziemann. Gametosit *Plasmodium malariae* hampir serupa dengan gametosit *Plasmodium vivax*, tetapi bentuknya lebih kecil dan kurang berpigmen (Irianto, 2009).

d. *Plasmodium ovale*



Keterangan:

1. Ring
2. Trophozoit
3. Skizon imatur
4. Skizon matur
5. Makrogametosit
6. Mikrogametosit

Sumber: CDC, 2020

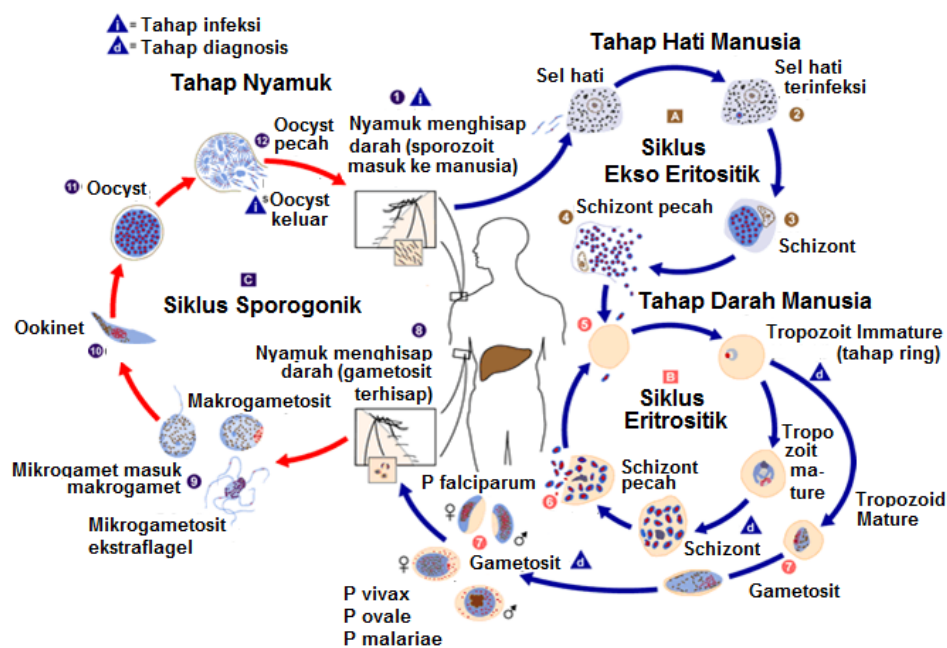
Gambar 2.4 Morfologi *Plasmodium ovale* secara mikroskopis dengan pewarnaan Giemsa perbesaran lensa objektif 100x

Plasmodium ovale proses pembentukan endospora nya yaitu setiap 48 jam, *Plasmodium* ini tidak terdapat di Indonesia. Sel darah merah yang terdapat *Plasmodium ovale* sedikit membesar, berbentuk lonjong, dan

mempunyai titik-titik schuffner besar pada stadium dini. Ciri khas dari *Plasmodium* ini yaitu, sel darah merahnya memiliki bentuk yang tidak teratur dan bergerigi. Terdapat pigmen yang tersebar di seluruh parasite yang sedang tumbuh, sebagai butir-butir berwarna tengguli kehijauan dan mempunyai corak yang jelas. Pada skizon yang matang yang hampir mengisi seluruh eritrosit, pigmen ini terletak di tengah-tengah. *Plasmodium ovale* menyerupai *Plasmodium malariae* dalam bentuk skizon muda dan tropozoit yang sedang tumbuh (Irianto, 2009).

Skizon matang memiliki pigmen yang padat dan biasanya mengandung 8 merozoit. Pada sediaan darah tebal sangat sulit untuk dibedakan, antara *Plasmodium ovale* dan *Plasmodium malariae* kecuali bila titik *schuffner* terlihat (Irianto, 2009).

5. Siklus Hidup



Sumber : CDC, 2017

Gambar : 2.5 Siklus hidup *Plasmodium*

Siklus hidup dari keempat spesies *Plasmodium* pada manusia umumnya sama. Proses siklus hidup terdiri dari fase seksual eksogen (sporogoni) dalam badan nyamuk *Anopheles* dan fase aseksual (skizogoni) dalam badan hospes vertebrata. Fase aseksual memiliki dua siklus, yaitu siklus

eritrosit dalam darah (skizogoni eritrosit) dan siklus dalam sel parenkim hati (skizogoni eksoeritrosit) atau stadium jaringan (Setyaningrum, 2020).

a. Fase Aseksual (Skizogoni)

1) Skizogoni Eritrosit

Merozoit yang dilepaskan oleh skizon jaringan (hati) akan menyerang eritrosit. Maka akan terjadi siklus eritrosit yang dimulai dengan stadium trophozoit muda yaitu parasite dalam eritrosit yang akan membentuk vakuola dengan sitoplasma berbentuk lingkaran dan *Plasmodium* ini disebut bentuk cincin. Pertumbuhannya dari bentuk cincin akan menjadi bentuk tidak teratur yang disebut stadium trophozoit tua. *Plasmodium* ini akan mencerna hemoglobin dalam eritrosit dan sisa metabolismenya berupa pigmen malaria yaitu suatu kompleks terdiri dari protein. Siklus aseksual eritrosit skizogoni ini lamanya berbeda-beda tergantung pada masing-masing spesies. *Plasmodium vivax*, *Plasmodium falciparum*, dan *Plasmodium ovale* memiliki siklus aseksual eritrosit sekitar 48 jam dan *Plasmodium malariae* sekitar 2 jam (Tosepu, 2016).

2) Skizogoni Eksoeritrosit

Terjadi ketika nyamuk *Anopheles* betina yang infeksiif mengandung sporozoit pada air liurnya memasuki hospes. Sporozoit yang berada di kelenjar liur masuk melalui probosis ke dalam kulit. Selanjutnya, dalam waktu 30 menit sporozoit masuk melalui peredaran darah ke dalam hati. Sebagian dihancurkan oleh sel fagosit dan sebagian lagi masuk ke dalam sel hati (hepatosit) menjadi trophozoit hati dan berkembangbiak. Proses ini disebut dengan skizogoni praeritrosit atau eksoeritrositer primer. Inti *Plasmodium* membelah diri berulang-ulang dan menjadi skizon jaringan (skizon hati). Pembelahan inti disertai pembelahan sitoplasma sehingga terbentuk beribu-ribu merozoit (Tosepu, 2016).

Pada akhir fase praeritrosit, skizon pecah, merozoit keluar dan masuk peredaran darah untuk ke siklus skizogoni eritrosit. Sebagian besar menyerang eritrosit yang berada di sinusoid hati namun beberapa di fagositosis. *Plasmodium vivax* dan *Plasmodium ovale* sebagian sporozoit menjadi dorman (hipnozit) yaitu sporozoit yang tidak mengalami perkembangan lanjut pada

proses skizogoni eksoeritrositer sekunder. Proses tersebut menyebabkan timbulnya relaps jangka panjang, yaitu parasite ditemukan kembali di dalam darah setelah dilakukan pengobatan. *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium malariae* tidak ada fase skizogoni eritrositer sekunder karena tidak ada sporozoit yang dorman (hipnozit), kambuh kembali disebabkan oleh proliferasi stadium eritrositik (Gandahusada dkk, 2002).

b. Fase seksual (sporogoni)

Siklus seksual yang berlangsung di dalam tubuh nyamuk akan menghasilkan sporozoit atau parasite yang sudah siap untuk ditularkan oleh nyamuk kepada manusia. Pada saat nyamuk menghisap darah manusia, semua jenis parasite manusia, seperti tropozoit, skizon, dan gametosit akan masuk ke dalam lambung nyamuk. Selanjutnya tropozoit dan skizon akan hancur, lalu gametosit akan meneruskan siklus sporogoni. Gametosit matang di dalam darah penderita masuk pada saat nyamuk menghisap darah dan akan segera keluar dari eritrosit. Kemudian akan menjalani proses pematangan di dalam usus nyamuk untuk menjadi gamet (Tosepu, 2016).

6. Cara infeksi

Waktu antara nyamuk menghisap darah yang mengandung gametosit sampai nyamuk tersebut mengandung sporozoit dalam kelenjar air liurnya disebut masa tunas ekstrinsik, sedangkan waktu antara nyamuk memasukkan sporozoit ke dalam tubuh manusia sampai ditemukannya bentuk cincin atau tropozoit muda dalam darah perifer disebut masa tunas intrinsik (Gandahusada dkk, 2002).

Ada dua cara manusia dapat terinfeksi *Plasmodium*, yaitu:

1. Secara alami melalui vektor, jika sporozoit dimasukkan ke dalam tubuh manusia dengan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina infeksi.
 2. Secara induksi, proses infeksi malaria yang terjadi karena transfusi darah atau melalui suntikan, karena darah tersebut mengandung *Plasmodium*.
- (Gandahusada dkk, 2002).

7. Faktor-faktor yang mempengaruhi infeksi malaria

Penyebaran penyakit malaria dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, sebagai berikut:

a. *Agent*

Agent atau penyebab penyakit ialah semua unsur atau elemen hidup ataupun tidak hidup, dimana dalam kehadirannya bila diikuti dengan kontak manusia yang rentan, akan menjadi stimulasi untuk memudahkan terjadinya suatu penyakit tersebut (Masriadi, 2017).

b. *Host*

Semua orang dapat terkena penyakit malaria. Terdapat beberapa faktor intrinsik yang dapat mempengaruhi yaitu, antara lain:

1) Usia

Usia lebih dari 15 tahun lebih rentan terkena malaria, karena usia di atas 15 tahun lebih banyak beraktifitas di luar rumah. Anak-anak yang bergizi baik juga lebih rentan mendapat kejang dan demam malaria dibandingkan dengan anak yang bergizi buruk. Namun, anak yang bergizi lebih baik mampu untuk mengatasi malaria berat daripada anak bergizi buruk (Masriadi, 2017).

2) Jenis kelamin

Pada wanita lebih memiliki respons yang lebih baik dibandingkan dengan laki-laki, namun apabila menginfeksi wanita yang sedang hamil maka akan terjadi anemia berat. Laki-laki lebih banyak terinfeksi malaria, hal ini disebabkan karena aktifitas laki-laki di luar rumah lebih besar dari pada yang dilakukan perempuan. Sebagian besar pekerjaan laki-laki di wilayah endemis biasanya sebagai nelayan, sehingga kebiasaan untuk keluar rumah pada malam hari merupakan perilaku yang memiliki resiko terjadinya kontak antara manusia dengan nyamuk *Anopheles Sp*, sebagai vector malaria (Masriadi, 2017).

3) Imunitas

Orang yang pernah terinfeksi malaria sebelumnya biasanya terbentuk imunitas dalam tubuhnya terhadap malaria, demikian juga orang yang tinggal di daerah endemis, terdapat imunitas alami di dalam tubuhnya (Masriadi, 2017).

4) Ras

Beberapa ras manusia biasanya memiliki kekebalan alamiah terhadap malaria (Masriadi, 2017).

5) Status gizi

Masyarakat yang kurang asupan gizi dan tinggal di daerah endemis malaria biasanya akan rentan terkena malaria (Masriadi, 2017).

6) Riwayat malaria sebelumnya

Orang yang pernah terinfeksi malaria sebelumnya biasanya akan terbentuk imunitas, sehingga akan lebih tahan terhadap infeksi malaria (Masriadi, 2017).

c. *Vektor*

Malaria pada manusia bisa ditularkan oleh nyamuk *Anopheles* betina. Di Indonesia, telah ditemukan 24 spesies *Anopheles* yang menjadi vektor malaria. Nyamuk *Anopheles* hidup di daerah tropis dan subtropics, akan tetapi dapat hidup juga di daerah iklim sedang. Sebagian besar nyamuk *Anopheles* dapat ditemukan di dataran rendah (Masriadi, 2017).

d. *Environment*

1) Lingkungan fisik

a) Suhu udara

Suhu udara sangat mempengaruhi panjang dan pendeknya siklus sporogoni atau masa inkubasi ekstrinsik. Semakin tinggi suhu (sampai batas tertentu, yaitu 20°C sampai 30°C) semakin pendek masa inkubasi ekstrinsik. Dan begitu sebaliknya semakin rendah suhu semakin panjang masa inkubasi ekstrinsik (Masriadi, 2017).

b) Kelembaban udara

Kelembaban yang rendah akan memperpendek usia nyamuk. Kelembaban dapat mempengaruhi kecepatan berkembangbiak, dan kebiasaan menggigit dari nyamuk. Tingkat kelembaban 60% merupakan batas terendah untuk memungkinkan hidupnya nyamuk (Masriadi, 2017).

c) Ketinggian

Malaria sering terjadi pada ketinggian < 2000 m, dan jarang ada malaria pada ketinggian > 2500 m, hal ini berkaitan dengan menurunnya suhu (Masriadi, 2017).

d) Angin

Kecepatan arah angin pada saat matahari terbit dan terbenam yang merupakan saat terbangnya nyamuk ke dalam atau ke luar rumah, merupakan salah satu faktor yang ikut menentukan jumlah kontak antara manusia dengan nyamuk (Masriadi, 2017).

e) Hujan

Umumnya hujan berhubungan dengan perkembangan larva nyamuk menjadi nyamuk dewasa. Namun, hal tersebut tergantung pada deras nya air hujan, jenis vektor dan jenis tempat perindukan. Hujan yang disertai panas dapat menyebabkan besarnya kemungkinan perkembangbiakan nyamuk *Anopheles* (Masriadi, 2017).

f) Sinar matahari

Pengaruh sinar matahari terhadap pertumbuhan larva nyamuk berbeda-beda. *Anopheles sundaicus* lebih suka pada tempat yang teduh, *Anopheles hyrcanus spp* dan *Anopheles pincutulatus spp* lebih menyukai tempat yang terang, *Anopheles barbirostris* dapat hidup baik pada tempat teduh maupun terang (Masriadi, 2017).

g) Arus air

Anopheles barbirostris menyukai perindukan dengan air mengalir lambat atau statis, sedangkan terdapat spesies lain yang menyukai aliran air yang deras, dan ada yang menyukai air tergenang (Masriadi, 2017).

h) Tempat perkembangbiakan nyamuk *Anopheles*

Tempat perkembangbiakan nyamuk *Anopheles* adalah genangan-genangan air, baik air tawar maupun air payau, tergantung pada jenis nyamuknya (Masriadi, 2017). Habitat perkembangbiakan menjadi potensial bagi siklus kehidupan nyamuk *Anopheles*. Selain itu juga jarak habitat ke rumah penduduk mempengaruhi kejadian malaria. Tambak dan lagun merupakan tipe habitat perkembangbiakan yang ditemukan dengan kisaran dari rumah penduduk 15-500m dengan spesies potensial vektor yaitu *Anopheles subpictus* dan *Anopheles sundaicus*. Hal ini menunjukkan bahwa rumah penduduk mempunyai risiko tinggi dalam penularan malaria karena terletak dalam radius

jarak terbang *Anopheles*. Radius jarak terbang aktif *Anopheles* adalah 100-200m (Rika dkk, 2020).

i) Keadaan dinding

Keadaan rumah, yaitu pada dinding rumah berhubungan dengan kegiatan penyemprotan rumah. Karena insektisida yang disemprotkan ke dinding akan menyerap ke dinding rumah sehingga pada saat nyamuk hinggap akan mati (Masriadi, 2017).

2) Lingkungan kimia

Lingkungan kimia yang baru diketahui pengaruhnya pada saat ini adalah kadar garam dari tempat perkembangbiakan (Masriadi, 2017).

3) Lingkungan biologi

Pertumbuhan larva dapat dipengaruhi oleh tumbuhan bakau, lumut, ganggang, dan tumbuhan lainnya. Karena dapat menghalangi sinar matahari dan juga dapat melindungi larva dari serangan-serangan makhluk hidup lainnya (Masriadi, 2017).

4) Lingkungan sosial ekonomi dan budaya

a) Kebiasaan keluar rumah

Kebiasaan berada diluar rumah sampai larut malam, dimana vektor bersifat eksofilik yaitu suka berada diluar rumah dan eksofagik yaitu suka menggigit diluar rumah yang dapat memudahkan gigitan nyamuk (Masriadi, 2017).

b) Obat anti nyamuk

Kegiatan seperti ini hampir seluruhnya dilaksanakan oleh masyarakat. Seperti menggunakan obat nyamuk bakar, obat nyamuk semprot, obat nyamuk oles ataupun obat nyamuk elektrik (Masriadi, 2017).

c) Pekerjaan

Hutan adalah tempat yang cocok untuk peristirahatan maupun perkembangbiakan nyamuk yaitu pada lubang di pohon-pohon, sehingga menyebabkan vektor cukup tinggi (Masriadi, 2017).

8. Gejala klinis

a. Demam

Demam secara periodic berhubungan dengan pecahnya sejumlah skizon matang dan keluarnya merozoit yang masuk dalam aliran darah. Biasanya serangan malaria dimulai dengan gejala prodromal yaitu lesu, sakit kepala, hilangnya nafsu makan, dan terkadang disertai gejala mual dan muntah (Gandahusada dkk, 2002).

Gejala demam yang khas terdiri dari tiga stadium, yaitu:

- 1) Stadium dingin atau menggigil, stadium ini dimulai dengan rasa dingin hingga menggigil, karena skizon matang dalam sel darah merah pecah. Kulit dingin, dan kering. Terkadang seluruh badan gemetar, wajah dan kulit terlihat pucat. Stadium tersebut berlangsung selama 15 menit sampai 1 jam diikuti dengan meningkatnya temperatur (Masriadi, 2017).
- 2) Stadium *acme* (stadium puncak panas atau demam), rasa dingin berubah menjadi sekali, karena masuknya merozoit dalam sel darah merah. Wajah penderita terlihat merah, kulit panas dan kering, nadi cepat dan panas pada tubuh tetap tinggi bisa sampai 40°C atau lebih, nyeri kepala, serta muntah-muntah. Stadium tersebut berlangsung lebih lama dari fase dingin atau menggigil dapat sampai 2 jam atau lebih (Masriadi, 2017).
- 3) Stadium *sudoris* (stadium berkeringat), penderita berkeringat banyak sampai pakaian dan tempat tidur menjadi basah oleh keringat karena pecahnya skizon matang dalam sel darah merah. Biasanya penderita dapat tidur dengan nyenyak, tetapi ketika bangun akan merasa lemah tetapi sehat, stadium ini berlangsung selama 2 sampai 4 jam (Masriadi, 2017).

b. *Splenomegali*

Pembesaran limpa adalah gejala khas terutama pada malaria menahun, limpa mengeras dan berwarna merah gelap sampai coklat hitam tergantung lamanya infeksi dan jumlah pigmen yang ditimbun dalam eritrosit, yang mengandung parasite yang disimpan dalam organ (Gandahusada dkk, 2002).

c. Anemia

Anemia tergantung pada spesies parasite yang menginfeksi. Selain itu pada keadaan akut, kadar hemoglobin dapat menurun secara mendadak. Anemia disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu:

- 1) Penghancuran eritrosit yang mengandung parasite dan yang tidak mengandung parasite terjadi didalam limpa.
- 2) *Reduced survival time*, merupakan sel darah merah normal yang tidak terinfeksi *Plasmodium* umurnya akan lebih pendek setelah proses pembersihan sel darah merah yang mengandung *Plasmodium*.
- 3) Diseritropoesis, merupakan gangguan pembentukan sel darah merah yang dihancurkan, lisis, dan gangguan proses pembentukan sel darah merah sehingga hemoglobin yang terbentuk juga berkurang.

(Gandahusada, 2002).

9. Diagnosis

Pemeriksaan secara mikroskopis merupakan *gold standard* untuk diagnosis malaria. Pemeriksaan mikroskopis dilakukan dengan membuat sediaan apus darah tebal dan tipis untuk menentukan ada atau tidaknya; spesies dan stadium *Plasmodium*; ada atau tidaknya parasite malaria (positif atau negatif); dan kepadatan parasite. Jumlah parasite ditentukan dengan dua cara, yaitu:

a. Semi-kuantitatif

- (-) : negatif (tidak ditemukan parasite dalam 100 lpb)
- (+) : positif 1 (ditemukan 1-10 parasit dalam 100 lpb)
- (++) : positif 2 (ditemukan 1-100 parasit dalam 100 lpb)
- (+++): positif 3 (ditemukan 1-10 parasit dalam 1 lpb)
- (++++): positif 4 (ditemukan > 10 parasit dalam 1 lpb)

b. Kuantitatif

Jumlah parasite dihitung per mikroliter darah pada sediaan darah tebal (leukosit) atau sediaan darah tipis (eritrosit).

Rumus (Sediaan Darah Tebal):

$$\text{SD Tebal } \mu\text{l} = \frac{\text{jumlah parasit}}{\text{jumlah leukosit}} \times 8000$$

Rumus (Sediaan Darah Tipis):

$$\text{SD Tipis } \mu\text{l} = \frac{\text{jumlah parasit}}{\text{jumlah eritrosit}} \times 5000$$

(Pradana, 2021).

B. Kerangka Konsep

Kejadian malaria di Wilayah
Kerja Puskesmas Hanura Teluk
Pandan, Kabupaten Pesawaran

Penderita malaria, berdasarkan:

1. Distribusi penderita
2. Spesies parasite
3. Usia
4. Jenis kelamin
5. Kondisi lingkungan