

## BAB II

### TINJUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Malaria

Malaria ialah penyakit protozoa dari genus *plasmodium* yang dapat ditularkan melalui tusukan dari hisapan nyamuk *anopheles* betina. Malaria dapat menginfeksi langsung dari ibu hamil ke anaknya yang belum lahir, selain itu penyakit malaria bisa menularkan melalui transfusi darah dan jarum suntik (Sumanto dan Wartomo, 2018). *Plasmodium falciparum*, *plasmodium vivax*, *plasmodium malariae*, *plasmodium ovale* adalah 4 spesies dari genus plasmodium sebagai penyebab penyakit malaria pada manusia. *Plasmodium knowlesi* secara alami menyebabkan malaria di Asia Tenggara, menjadikannya spesies plasmodium kelima yang menginfeksi manusia. *Plasmodium knowlesi* baru diketahui menginfeksi monyet Macaca sejauh ini, dan infeksi manusia baru diketahui selama 10 tahun terakhir (Ompusunggu, 2019).

Adanya gejala komplikasi malaria berat (serebral) dengan ditemukan *P.vivax*, hal ini harus di tangani sesuai malaria berat karena diagnosa laboratorium ditemukan *P.vivax*. keadaan ini sering dijumpai dimana *P.falciparum* tertutup oleh *P.vivax* (infeksi campuran) (Harijanto, 2000). Pada tubuh manusia, parasit membelah diri dan bertambah banyak di dalam hati dan kemudian menginfeksi sel darah merah (Indasah, 2020). Masa inkubasi dengan penularan secara alamiah dimana masing-masing spesies parasit yang berbeda-beda. *Plasmodium falcifarum* mempunyai masa inkubasi yaitu selama 12 hari . *Plasmodium vivax* yaitu selama 13 – 17 hari (Sumanto dan Wartomo, 2018).

Penderita malaria dapat terinfeksi lebih dari satu jenis Plasmodium, disebut dengan infeksi campuran (*mixed infection*). Biasanya ditemukan dua jenis Plasmodium, *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodim vivax* ataupun *Plasmodium malariae* yang biasa ditemui pada kasus campuran ini. Kadangkala ditemukan tiga jenis Plasmodium sekaligus, walaupun hal

ini jarang terjadi. Infeksi campuran ini umumnya ada di wilayah dengan angka penularan tinggi (Putra, 2018).

## 2. Klasifikasi

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

## 3. Epidemiologi

Malaria ditemukan 64 LU (Archangel di Rusia) sampai 32 LS (Cordoba di Argentina), dari daerah rendah 400 m yang berada di bawah permukaan laut (Laut mati) sampai 2600 m di atas permukaan laut (Londiani di Kenya) atau 2800 m (Cochabamba di Bolivia). Antara batas-batas garis lintang dan garis bujur terdapat daerah-daerah yang bebas malaria. Di Indonesia penyakit menular ditemukan di seluruh kepulauan, terutama di Kawasan timur Indonesia (Gandahusada, 2012). Spesies yang paling sering ditemukan di Indonesia adalah *Plasmodium falcifarum* dan *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae* jarang ditemukan di Indonesia bagian timur, sedangkan *Plasmodium ovale* lebih jarang lagi. Penemuannya pernah dilaporkan dari Flores, Timor dan Irian Jaya (Arsin, 2012).

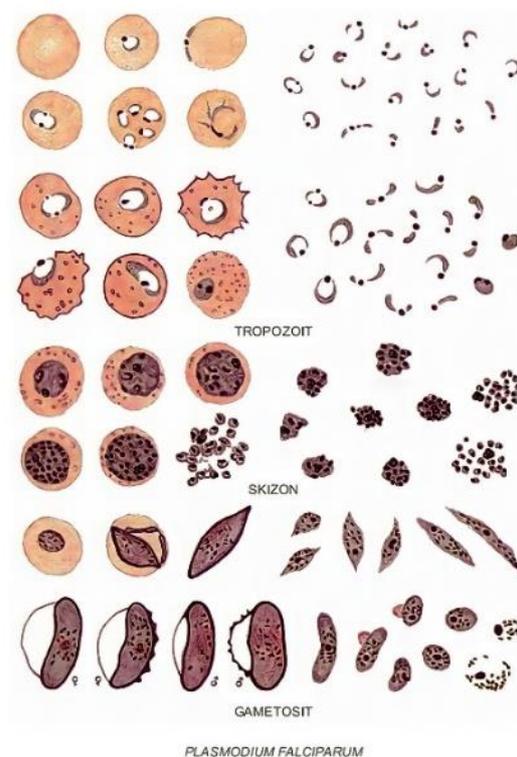
Iklim dingin merupakan habitat yang tidak biasa bagi *Plasmodium falciparum*. Walaupun jauh lebih jarang terjadinya *P. falciparum* hampir sama dengan *P. malariae*. Biasanya ditemukan di Afrika dan daerah tropis tertentu, *Plasmodium ovale* juga terkadang terdeteksi di Pasifik Barat (Sumanto dan Wartomo, 2018).

#### 4. Morfologi

##### a) *Plasmodium falciparum*

Malaria tropika yang disebabkan oleh parasit *plasmodium falciparum*. Jenis malaria paling berbahaya yang menyerang manusia dikenal sebagai malaria tertiana ganas atau malaria falciparum. Setiap dua hari atau 48 jam, gejala serangan malaria ini muncul dan penyakit tersebut dapat menyerang otak (Indasah, 2020).

Tropozoit muda membuat cincin halus dan kecil di dalam darah yang kira-kira berukuran  $\frac{1}{6}$  diameter eritrosit. Dua butir kromatin kadang-kadang dapat terlihat pada tahap ini dan kromatin berbentuk marginal atau berbentuk *accolé*. Satu eritrosit mengandung berbagai bentuk cincin. Bentuk tahap cincin ini kemudian berkembang menjadi ukuran yang sebanding dengan *Plasmodium falciparum*, yang berukuran berkisar dari  $\frac{1}{4}$  hingga  $\frac{1}{2}$  eritrosit (Ompusunggu, 2019).



Sumber : Kemenkes RI, 2017

Gambar 2.1 Morfologi *Plasmodium falciparum*

Stadium skizon muda dan skizon tua sering tidak ditemukan di dalam darah tipis, kecuali pada infeksi berat. Spesies parasit ini akan memiliki 20 atau lebih butiran pigmen pada skizon yang lebih tua. Ketika skizon mencapai kematangan parasit, mereka akan menempati  $\frac{2}{3}$  eritrosit dan rata-rata menghasilkan 8-24 merozoit dengan jumlah rata-rata 16 merozoit. Eritrosit yang terinfeksi malaria falciparum tidak membesar. Eritrosit yang mengandung trophozoit tua dan skizon terdapat titik-titik kasar yang tampak jelas, yaitu titik *Maurer* yang tersebar  $\frac{2}{3}$  bagian eritrosit. Gametosit muda berbentuk agak lonjong yang akhirnya berbentuk seperti sabit atau pisang. Setelah beberapa kali mengalami skizogoni, stadium gametosit akan terlihat di darah tepi, kira-kira 10 hari setelah parasit pertama kali ditemukan dalam darah (Ompusunggu, 2019).

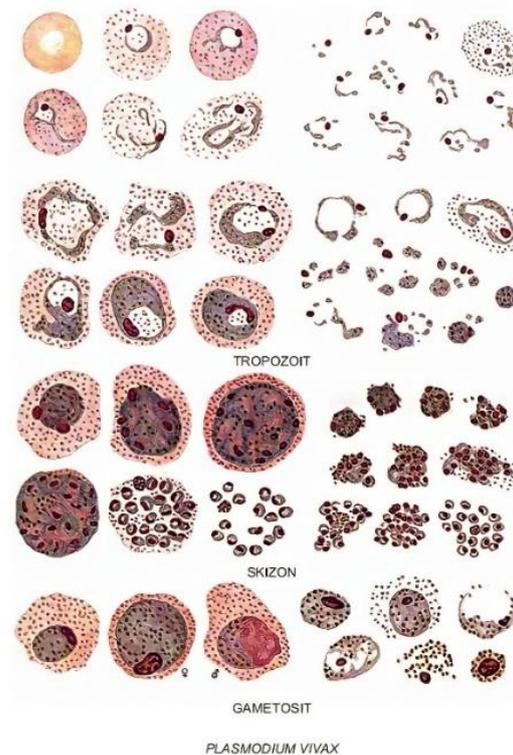
Makrogametosit lebih panjang dan lebih ramping dibandingkan dengan mikrogametosit. Sitoplasmanya menunjukkan lebih biru dengan inti yang kecil dan padat berwarna merah tua dan ada butir-butir pigmen tersebar di sekitaran inti. Mikrogametosit berukuran lebih besar, sitoplasmanya biru pucat atau agak kemerah-merahan dan intinya berwarna merah muda, besar dan difus, butir-butir pigmen tersebar di sitoplasma sekitar inti (Ompusunggu, 2019).

b) *Plasmodium vivax*

Parasit *Plasmodium vivax* yang menyebabkan Malaria Tertiana, dengan masa inkubasi rata-rata 12 hingga 17 hari. Malaria tertiana merupakan spesies malaria yang tidak berbahaya namun dapat mematikan kalau diabaikan (Indasah, 2020).

Merozoit skizon eritrosit berkembang menjadi trophozoit muda berbentuk cincin yang besarnya kira-kira  $\frac{1}{3}$  eritrosit, dengan perwarnaan Giemsa menunjukkan sitoplasmanya berwarna biru, berinti merah, dan mempunyai vakuola besar. Titik *Schuffner* adalah bintik merah besar, pucat, dan halus yang berkembang pada eritrosit yang terinfeksi. Trophozoit muda berkembang menjadi trophozoit tua yang sangat aktif sehingga sitoplasmanya terlihat berbentuk ameboid. Hasil

siklus eritrosit dari skizon matang ini mengandung 12-18 merozoit yang mengisi seluruh eritrosit dengan pingmen yang berkumpul di bagian tengah atau di pinggir. Siklus eritrosit ini berlangsung selama 48 jam (Ompusunggu, 2019).



Sumber : Kemenkes RI, 2017

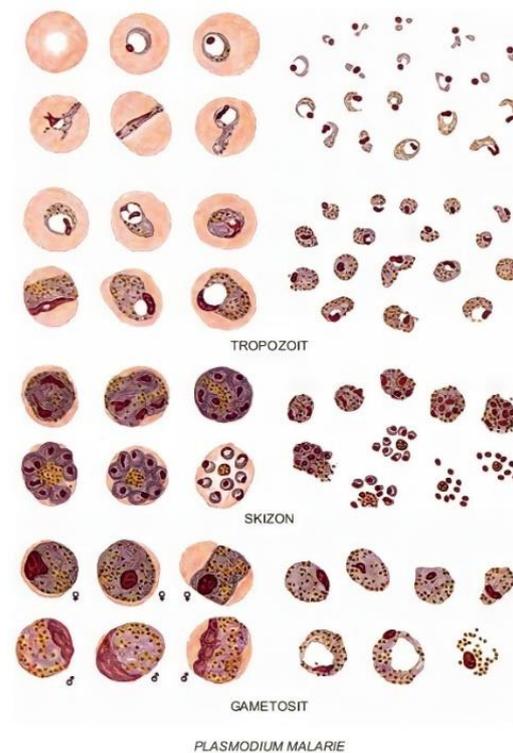
Gambar 2.2 Morfologi *Plasmodium vivax*

Setelah siklus eritrosit berlangsung beberapa kali, Sebagian merozoit yang tumbuh menjadi tropozoit dapat membentuk sel kelamin, yaitu makrogametosit dan mikrogametosit (gametogoni) yang berbentuk bulat atau lonjong dan mengisi semua eritrosit dan memiliki *titik Schuffner* yang mengelilinginya. Makrogametosit memiliki inti kecil, padat, berwarna merah yang dikelilingi oleh sitoplasma biru. Mikrogametosit biasanya bulat, sitoplasmanya berwarna pucat, biru kelabu dengan inti yang besar, pucat dan difus. Inti biasanya terletak di tengah (Ompusunggu, 2019).

c) *Plasmodium malariae*

Infeksi *Plasmodium malariae* merupakan penyebab utama malaria quartana. Setiap 72 jam atau setiap empat hari, malaria quartana

menyerang.. infeksi *Plasmodium malariae* ini merupakan jenis penyakit malaria berbahaya (Indasah, 2020).



Sumber: Kemenkes RI, 2017

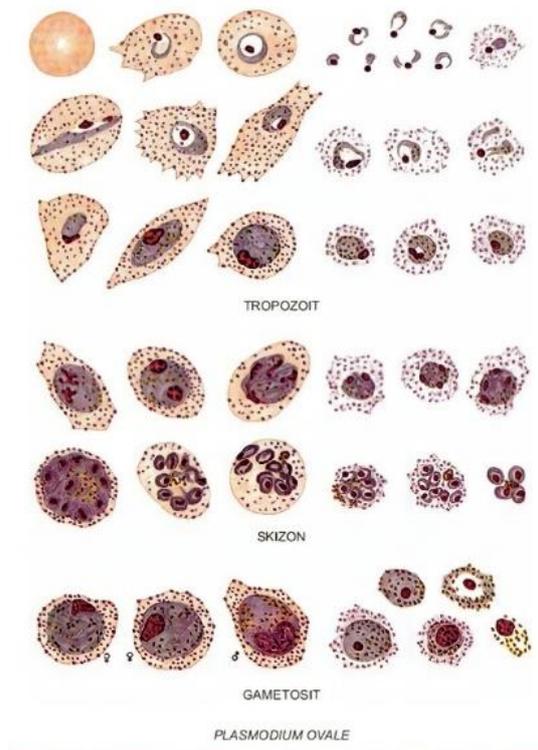
Gambar 2.3 Morfologi *Plasmodium malariae*

Stadium trophozoit muda dalam darah tepi mirip dengan *P. vivax*, tetapi eritrosit yang dihinggapinya tidak membesar. Sitoplasma lebih besar dan lebih gelap pada pewarnaan Giemsa dan terdapat titik *Zieman* atau bintik kecil terdapat pada eritrosit. Trophozoit tua, jika membulat, besarnya kira-kira setengah eritrosit. Pada sediaan darah tipis, sitoplasmanya trophozoit dapat melintang sepanjang sel darah merah, berbentuk seperti pita yang merupakan bentuk khas pada *P. malariae*. Skizon muda membagi intinya dan akhirnya terbentuk skizon matang yang mengandung rata-rata 8 merozoit. Skizon matang ini mengisi hampir seluruh ruang eritrosit, dan merozoit biasanya mempunyai susunan yang teratur sehingga membentuk bunga seruni atau bunga roset. Siklus aseksualnya berlangsung pada 72 jam dengan secara sinkron. Stadium gametosit akan tampak dalam darah tepi apabila telah tumbuh sempurna. Sitoplasma makrogametosit berwarna biru tua

berinti kecil dan padat. Sitoplasma mikrogametosit berwarna biru pucat dengan inti difus dan lebih besar. Dengan Pigmen tersebar dalam sitoplasma (Ompusunggu, 2019).

d) *Plasmodium ovale*

Bentuk parasit malaria yang paling jarang pada manusia adalah *Plasmodium ovale* terkadang dikenal sebagai malaria tertian ringan (Indasah, 2020).



Sumber: Kemenkes RI, 2017

Gambar 2.4 Morfologi *Plasmodium ovale*

Tropozoit muda yang berukuran sekitar 1/3 ukuran dari eritrosit. Titik pada parasit ini disebut dengan titik *James*, yang terbentuk sangat dini dan tampak jelas. Butiran pigmen pada tahap trofozoit lebih kasar dibandingkan pada *P. malariae*, meskipun masih bulat dan kompak. Pada stadium ini, eritrosit agak membesar dan Sebagian besar berbentuk lonjong pinggir eritrosit pada satu ujungnya bergerigi, dengan titik-titik james yang lebih banyak. Stadium praeritrostik berlangsung selama 9 hari. Skizon hati berukuran 70 mikron dan mengandung 15.000 merozoit. Perkembangan siklus eritrositer

aseksual *P. ovale* hampir sama dengan *P. vivax* dan berlangsung 50 jam. Stadium skizon berbentuk bulat, apabila matang, skizon ini memiliki 8-10 merozoit yang letaknya di tepi mengelilingi granula pigmen yang berkumpul di tengah. Stadium gametosit yaitu makrogametosit yang berbentuk bulat dengan inti kecil, kompak, dan sitoplasmanya berwarna biru. Mikrogametosit memiliki inti difus, sitoplasma berwarna pucat kemerahan, serta bentuknya bulat. Pigmen dalam ookista berwarna coklat/tengguli dan granulanya sama dengan *P. malariae*. Siklus sporogoni dalam badan nyamuk anopheles betina membutuhkan waktu 12-14 hari dengan suhu 27°C (Ompusunggu, 2019).

### 5) Siklus Hidup

Siklus hidup pada keempat plasmodium ini terjadi dengan seksual (sporogoni) didalam tubuh nyamuk *Anopheles* betina dan dengan aseksual (schizogoni) didalam badan manusia (Safar, 2021). Ada dua siklus yang terjadi difase aseksual, yaitu siklus eritrosit didalam darah (skizogoni eritrosit) dan siklus didalam sel parenkim hati (skizogoni eritrositer) atau stadium jaringan (Setyaningrum, E. 2020).

#### a) Fase seksual (sporogoni)

Dengan bersatunya gamet jantan dan betina dan membentuk ookinet dalam perut nyamuk siklus seksual itu dimulai. Untuk membentuk kista di selaput luar lambung nyamuk ookinet akan menembus dinding lambung. Waktu yang dibutuhkan hingga pada proses ini yaitu 8-35 hari, bergantung dari kondisi lingkungan dan tipe parasitnya. Ribuan sporozoit terbentuk dan kemudian menimbulkan keseluruhan organ nyamuk termasuk kelenjar ludah nyamuk. Kelenjar inilah sporozoit menjadi matang serta siap di tularkan bila nyamuk menggigit manusia (Widoyono, 2008).

#### b) Fase aseksual (skizogoni)

Siklus skizogoni yang berlangsung di tubuh manusia mempunyai 2 fase dalam perkembangannya. Fase yang pertama ialah fase ekso eritrositer dimana fase ini terjadi sebelum parasit menginfeksi eritrosit.

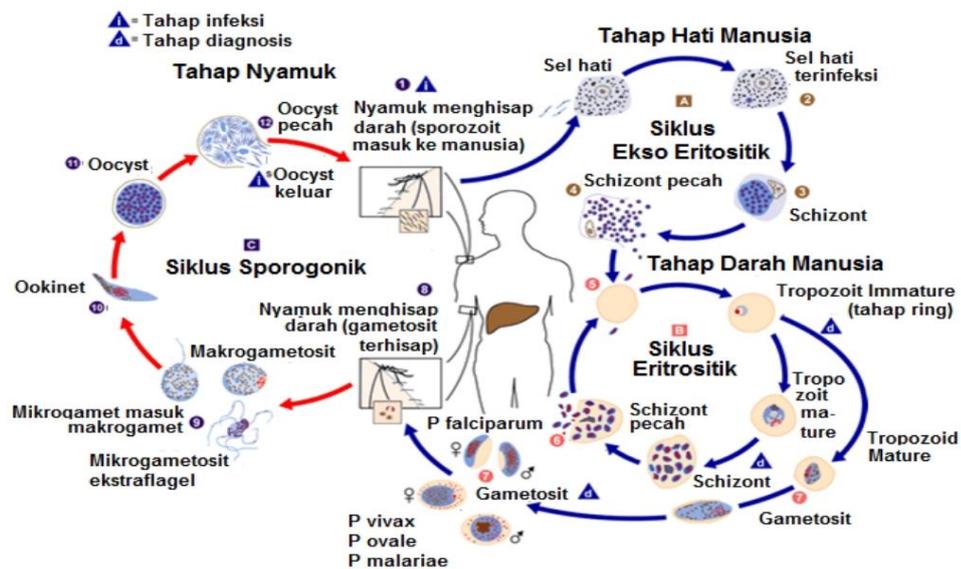
Fase kedua ialah fase eritrositer dimana fase ini Plasmodium yang terjadi di dalam eritrosit.

#### 1. Fase eksoeritrositer

Pada saat nyamuk menghisap darah manusia bersamaan dengan masuknya proboscis sebagai alat isap nyamuk, enzim ludah yang berada di kelenjar ludah nyamuk yang mengandung sporozoit masuk ke tubuh manusia. Pada waktu 30 menit sporozoit akan masuk menginfeksi sel hati. Kemudian di dalam sel hati sporozoit akan berkembang menjadi stadium skizon dan sebagian lainnya akan menjadi sel tidur/dorman (hanya untuk *Plasmodium vivax*). Skizon yang mengalami perkembangan dari tahap awal sampai menjadi stadium yang matang berisi merozoit. Skizon yang matang akan mengalami lisis pada dinding, maka keluarlah merozoit yang akan menginfeksi eritrosit. Sel tidur dapat non aktif berbulan-bulan, dan pada saatnya akan berkembang menjadi skizon. Skizon yang sudah matang akan mengeluarkan merozoit dan akan menginfeksi eritrosit.

#### 2. Fase eritrositer

Fase eritrositer dimulai saat merozoit dari sel hati masuk ke sel darah merah (eritrosit). Merozoit akan membentuk stadium trophozoit pada awal perkembangan di eritrosit. Trophozoit muda akan berkembang menjadi tua kemudian membentuk stadium skizon. Apabila telah matang skizon akan mengeluarkan merozoit akan kembali mencari eritrosit lain untuk diinfeksi. Trophozoit pada sel baru akan berkembang lagi menjadi skizon dan menghasilkan merozoit kembali. Proses infeksi eritrosit oleh merozoit ini berulang sampai akhirnya trophozoit sebagian berkembang menjadi stadium yang berjenis kelamin ialah gametosit. Stadium gametosit memiliki 2 jenis ialah mikrogametosit (jantan) dan makrogametosit (betina). Stadium gametosit ini namun sudah ada di dalam darah manusia tetapi tidak melakukan perkawinan sampai masuk ke dalam tubuh nyamuk Anopheles (Sumanto dan Wartomo, 2018).



Sumber: CDC, 2020

Gambar 2.5 Siklus Hidup Plasmodium.

## 6) Cara Infeksi

Waktu antara nyamuk mengisap darah yang mengandung gametosit sampai mengandung sporozoit dalam kelenjar liurnya disebut masa tunas ekstrinsik. Sporozoit adalah stadium infeksi. Adapun cara penyakit malaria menginfeksi manusia, yaitu:

- Kongenital melalui plasenta ibu hamil yang memiliki Plasmodium yang di tularkan kepada Janin yang ada dalam kandungan.
- Secara induced, apabila stadium aseksual ada didalam eritrosit secara tidak sengaja masuk kedalam tubuh manusia melalui darah, seperti transfusi atau suntikan.
- Pada masa lalu demam yang di timbulkan oleh malaria di gunakan untuk menunjang pengobatan berbagai penyakit (Safar, 2021).

## 7) Faktor- faktor yang mempengaruhi malaria

- Faktor Agen

Agar spesies tetap hidup, parasit malaria harus ada didalam tubuh manusia untuk waktu yang lama dan menghasilkan gametosit jantan dan betina sesuai untuk penularan. Parasit ini harus menyesuaikan diri dengan sifat-sifat spesies nyamuk Anopheles yang anthropofilik agar

Sporogami dimungkinkan dan menghasilkan Sporozoit yang infeksi (Arsin, 2012).

b. Faktor Host (Penjamu)

1) Manusia

Ada beberapa faktor intrinsik yang dapat mempengaruhi manusia sebagai penjamu penyakit malaria antara lain:

a. Umur

Penyakit malaria pada umumnya tidak mengenal rentan usia. Tetapi infeksi malaria lebih banyak menyerang anak-anak. Orang dewasa akan sangat mungkin kontak dengan nyamuk karena banyaknya aktivitas di luar rumah, terutama di tempat perkembangbiakan nyamuk pada waktu gelap atau malam hari (Arsin, 2012). 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 buruk lebih rentan mendapat kejang dan demam malaria dibandingkan dengan anak yang bergizi baik. Namun, anak yang bergizi lebih baik mampu untuk mengatasi malaria berat daripada anak bergizi buruk (Masriadi, 2017).

b. Jenis Kelamin

Pada perempuan memiliki respons lebih baik dibandingkan dengan laki-laki (Masriadi, 2017). Laki-laki lebih mungkin tertular malaria karena aktivitasnya berhubungan dengan lingkungan, bertani, beternak, mengelola tambak dari habitat nyamuk (Mayasari, 2016). Apabila menginfeksi ibu yang sedang hamil akan berakibatkan anemia yang lebih berat (Arsin, 2012).

c. Ras

Beberapa ras manusia atau kelompok penduduk memiliki kekebalan alami terhadap penyakit malaria.

d. Riwayat malaria sebelumnya

Orang yang sebelumnya terkena penyakit malaria biasanya akan membangun kekebalan dan menjadi lebih kebal terhadap infeksi.

e. Pola Hidup

Cara hidup seseorang atau kelompok dapat mempengaruhi kemungkinan tertularnya malaria seperti kebiasaan tidur, tidak memakai kelambu, dan sering ada di luar rumah pada malam hari tanpa menutup badan akan menjadi faktor risiko terjadinya penularan malaria (Arsin, 2012).

2) Vektor Malaria

Nyamuk anopheles yang ada di Indonesia berjumlah lebih 80 spesies, pada saat ini terdapat 24 spesies *Anopheles* di Indonesia yang dapat menyebarkan penyakit malaria. Umumnya nyamuk *Anopheles* infeksiif mampu menularkan sporozoit pada waktu menghisap darah. Nyamuk *Anopheles* betina menularkan diantara waktu senja dan subuh (Arsin, 2012). *An. sundaicus* adalah salah satu jenis Anopheles yang memegang peranan penting dalam penyebaran malaria dimana sering ditemukan di daerah pantai (Sopi, 2015). Nyamuk *An.sundaicus* di Indonesia pada umumnya aktif mengisap darah sepanjang malam dengan kepadatan tertinggi pada tengah malam dan menjelang pagi hari. Nyamuk *An. sundaicus* cenderung bersifat eksofagik (Mahdalena dan Wurisastuti, 2021). *An. sundaicus* tidak berkembang dengan kandungan garam 40% atau lebih dan tumbuh paling baik di air payau dengan konsentrasi garam 12-18%. *An. Sundaicus* lebih suka tempat yang teduh (Harijanto, 2000). Pada kolam bekas kurungan ikan *An. subpictus* dan *An. sundaicus* kepadatan larvanya sangat tinggi (Lestari dkk, 2016). Nyamuk *Anopheles* betina dapat dikatakan sebagai vektor malaria apabila:

- Kontaknya dengan manusia relative cukup besar (suka mengigit manusia)
- Spesies yang selalu dominan
- Berumur cukup panjang, sehingga memungkinkan perkembangan dan pertumbuhan *Plasmodium* hingga menjadi sporozoit

- Di tempat lain terbukti menjadi vektor (Sumanto dan Wartomo, 2018).

### c. Faktor Lingkungan

#### 1. Lingkungan Fisik

##### a) Suhu

Perkembangan parasit pada nyamuk dipengaruhi oleh suhu. Suhu ideal sekitar antara 20 dan 30°C. Sampai titik tertentu, masa inkubasi ekstrinsik (sporogoni) semakin pendek semakin tinggi suhunya, begitu pula sebaliknya, semakin rendah suhunya semakin lama masa inkubasi ekstrinsik.

##### b) Kelembaban

Meskipun memiliki pengaruh yang kecil terhadap parasit, kelembapan yang rendah memperpendek umur nyamuk. Tingkat kelembaban minimum tempat nyamuk dapat bertahan hidup adalah 60%. Nyamuk yang memiliki tempat hidup dengan kelembaban yang tinggi akan menjadi aktif serta lebih sering mengigit, dapat meningkatkan penularan malaria.

##### c) Hujan

Jenis dan intensitas hujan, jenis vektor, dan jenis tempat berkembang biak semuanya mempengaruhi seberapa besar pengaruh yang ada. Hujan yang diselingi panas akan ada banyak kemungkinan berkembang biaknya nyamuk *anopheles*.

##### d) Ketinggian

Dengan ketinggian diatas 2000 m malaria jarang melakukan transmisi. Hal tersebut dikarenakan adanya pengaruh dari El- Nino dan pemanasan bumi. Transmisi malaria masih bisa terjadi dengan ketinggian paling tinggi 25000 m (di Bolivia).

##### e) Angin

Arah dan kecepatan angin mempengaruhi jarak terbang nyamuk dan jumlah interaksi mereka dengan manusia.

## f) Sinar Matahari

Pertumbuhan larva nyamuk berbeda-beda ini dapat dipengaruhi oleh sinar matahari. *An. Sundaicus* lebih suka tempat yang teduh. *An. Hyrcanus spp* dan *An. Pinctulatus spp* lebih suka di luar ruangan. *An. Barbirostris* dapat hidup baik di tempat yang teduh maupun yang terang.

## f) Arus air

*An. barbirostris* lebih suka perindukan yang airnya statis/ mengalir lambat, dibandingkan *An. minimus* menyukai aliran air yang deras serta *An. letifer* menyukai air tergenang.

## g) Kadar garam

*An. sundaicus* tidak berkembang dengan kandungan garam 40% atau lebih dan tumbuh paling baik di air payau dengan konsentrasi garam 12-18%. Namun, *An. sundaicus* di air tawar banyak ditemukan di Sumatera Utara (Harijanto, 2000).

## h) Tempat perkembangbiakan nyamuk

Tempat perkembangbiakan nyamuk Anopheles adalah genangan-genangan air, baik air tawar maupun air payau, tergantung dari jenis nyamuknya (Masriadi, 2017).

## i) Keadaan dinding

Dinding rumah berkaitan dengan kegiatan penyemprotan rumah (*indoor residual spraying*) karena insektisida yang disemprotkan ke dinding akan menyerap ke dinding rumah sehingga saat nyamuk hinggap akan mati akibat kontak dengan insektisida tersebut (Masriadi, 2017).

## j) Pemasangan kawat kasa

Untuk mengurangi resiko kontak nyamuk yang ada di luar rumah dengan penghuni rumah dengan memasang kawat kasa pada ventilasi (Masriadi, 2017).

## 2. Lingkungan kimia

Lingkungan kimia yang diketahui memiliki pengaruhnya ialah kadar garam dari tempat perkembangbiakan nyamuk *Anopheles* (Masriadi, 2017).

## 3. Lingkungan biologi

Ada berbagai tumbuhan yang dapat mempengaruhi kehidupan larva yaitu tumbuhan bakau, lumut, ganggang karena dapat menghalangi sinar matahari melindungi dari serangan makhluk hidup lainnya. Selain itu, berbagai jenis ikan pemakan larva juga dapat mempengaruhi populasi nyamuk disuatu daerah (Masriadi, 2017).

## 4. Lingkungan sosial budaya

### 1) Kebiasaan keluar rumah

Kebiasaan berada di luar rumah sampai larut malam, di mana vektornya bersifat eksofilik dan eksofagik akan memudahkan gigitan nyamuk. Kebiasaan berada di luar rumah pada malam hari dan juga tidak berpakaian berhubungan dengan kejadian malaria (Masriadi, 2017).

### 2) Pemakaian kelambu

Di daerah endemis saat tidur sangat diperlukan menggunakan kelambu untuk mencegah gigitan nyamuk sangat penting. Penggunaan kelambu dimaksudkan untuk mengurangi paparan vektor malaria endofagik pada manusia (Indasah, 2020).

### 3) Pekerjaan

Manusia yang biasanya mencari nafkah ke hutan memiliki resiko untuk menderita malaria karena kondisi hutan yang gelap memiliki kesempatan nyamuk untuk menggigit (Masriadi, 2017)

### 4) Obat anti nyamuk

Kegiatan masyarakat yang dilakukan sendiri seperti menggunakan obat nyamuk bakar, semprot, Serta secara elektrik (Masriadi, 2017).

### 5) Pendidikan

Kejadian malaria yang tidak berpengaruh langsung terhadap malaria tetapi pengaruh pada jenis pekerjaan dan perilaku Kesehatan seseorang (Masriadi, 2017).

d. Prevalensi

Prevalensi adalah proporsi anggota suatu populasi yang sedang menderita penyakit tertentu dengan waktu tertentu (Harlan, 2019). Prevalensi tidak berdimensi, namun periode waktu harus selalu ditentukan. Proporsi prevalensi biasanya digambarkan sebagai nilai 0 sampai 1 (seringnya persentase) (Sari, 2018).

Prevalensi kejadian malaria untuk melihat adanya penurunan atau peningkatan kejadian malaria di suatu wilayah yang merupakan salah satu indikator evaluasi program eliminasi malaria di Indonesia (Debora dkk, 2018). Prevalensi kejadian malaria dapat diketahui dengan rumus:

$$P = \frac{\text{Jumlah penderita malaria}}{\text{jumlah populasi yang berisiko}} \times 100\%$$

(Fannya , 2020).

**8) Gejala klinis**

Masa antara masuknya sporozoit ke dalam tubuh hospes sampai timbulnya gejala demam, disebut masa tunas intrinsik, dengan masa yang berbeda-beda yaitu 12 hari untuk *P.falciparum* , dan 13-17 hari untuk *P.vivax*. Gejala klinik pada penyakit malaria meliputi:

a. Demam

Demam pada infeksi malaria terjadi sehubungan dengan pecahnya sejumlah skizon matang secara periodik dan merozoit masuk ke dalam aliran darah (sporulasi). Pada *P.vivax* skizon pecah setiap 48 jam maka periodisitas demamnya bersifat tertiana. Jumlah parasit mempengaruhi saat demam pertama kali muncul. Jumlah parasit dalam tubuh seseorang menentukan tingkat keparahan infeksi (Safar, 2021).

b. Splenomegali

Adanya pembesaran limpa yang merupakan gejala khas malaria menahun. Kongesti terjadi adanya perubahan pada limpa. Pigmen timbul dalam eritrosit yang mengandung parasite dalam kapiler dan sinusoid limpa akan berubah menjadi warna hitam. Dengan adanya gejala Pembesaran

limpa ini ialah tanda fisik pada penyakit malaria. Pada kasus-kasus primer, pembesaran limpa masih kecil hingga sulit teraba dengan palpasi. Setelah beberapa kali paroksismal yang biasanya pada minggu kedua, limpa tampak membesar dan dapat diraba dengan palpasi (Ompusunggu, 2019).

c. Anemia

Anemia hemolitik yang berkembang pada pasien malaria ialah normositik dan normokromik. Tingkat hemoglobin turun tiba-tiba pada serangan akut. Karena penghancuran eritrosit yang cepat dan akurat pada malaria falciparum, anemia sangat umum terjadi pada penyakit ini. (Ompusunggu, 2019).

## 9) Diagnosis

Untuk mendapatkan ketepatan diagnosis malaria, harus melakukan pemeriksaan sediaan darah. Pemeriksaan dapat dilakukan dengan cara berikut:

1. Diagnosis dengan mikroskop cahaya

Pemeriksaan dengan mikroskop merupakan *gold standard* (standar emas) untuk diagnosis pasti malaria. Pemeriksaan mikroskop dilakukan dengan membuat sediaan darah tebal dan tipis. Pemeriksaan sediaan darah (SD) tebal dan tipis bertujuan untuk menentukan:

- Ada/ tidaknya parasit malaria (positif atau negatif)
- Spesies dan stadium *Plasmodium*
- Kepadatan parasit (Ompusunggu, 2019).

2. Pemeriksaan Rapid Diagnostik Tes (RDT)

Metode ini mendeteksi adanya antigen malaria dalam darah dengan cara *imunokromatografi*. Disandingkan dengan uji mikroskopis, tes ini memiliki kelebihan yaitu hasil pengujian dengan cepat dapat diperoleh, tetapi lemah dalam hal spesifisitas dan sensitivitasnya (Widoyono, 2008).

## 10) Parasite formula

*Parasite formula* ialah porposisi dari tiap parasit di suatu wilayah. Spesies yang memiliki dominan *Parasite formula*.

$$\text{Parasite formula} = \frac{\text{jumlah spesies parasite}}{\text{jumlah SD positif}} \times 100$$

(Kemenkes, RI 2007).

Spesies dominan ialah *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax*

a. *P. falciparum* dominan :

- Penularannya masih baru/ belum lama
- Pengobatannya kurang sempurna/ rekrudesensi

b. *P. vivax* dominan :

- Transmisi dini yang tinggi dengan vector yang paten (gametosit) *P. vivax* timbul pada hari 2-3 parasitemia, sedangkan *P. falciparum* baru hari ke-8
- Pengobatan radikal kurang sempurna sehingga timbul rekurens.

c. *P. malariae* dominan :

Kita berhadapan dengan vektor yang berumur Panjang (*P. malariae* mempunyai siklus sporogoni yang paling Panjang dibandingkan spesies lain)

(Harijanto, 2000).

## B. Kerangka Konsep

