

BAB II

TINJAUAN PUSTAKAN

A. Tinjauan Teori

1. Malaria

Istilah malaria terdiri dari dua kata dalam bahasa Italia “mal” (buruk) dan “area” (udara) atau “udara buruk”. Dulu, di kawasan ini banyak terdapat lahan basah yang menimbulkan bau tak sedap. Malaria merupakan infeksi parasit yang disebabkan oleh parasit *Plasmodium* yang menyerang sel darah merah, dan ditandai dengan jenis aseksual yang terdeteksi di dalam darah. Infeksi malaria menimbulkan gejala seperti demam, menggigil, anemia, dan splenomegaly, yang bersifat akut atau kronis. Infeksi malaria dapat terjadi tanpa komplikasi atau menimbulkan komplikasi sistemik yang disebut malaria berat (Bhebhe, 2019).

Malaria mempunyai penyebaran yang luas, meliputi belahan bumi utara dan selatan antara 320° lintang Selatan dan 640° lintang Utara. Ketinggian berkisar antara 400 meter di atas permukaan laut seperti di Laut Mati, penularan penyakit malaria dapat terjadi, seperti di Lodian 2600 meter di atas permukaan laut, Kenya, dan di Bolivia 2800 meter di atas permukaan laut.

Malaria di Indonesia dapat terjadi di seluruh pulau dengan suhu derajat dan tingkat keparahan yang bervariasi. Seperti diketahui hampir separuh penduduk Indonesia tinggal di daerah endemis malaria dan 30 juta orang terkena malaria setiap tahunnya. Kejadian ini terjadi karena adanya kendala teknis seperti tingginya mobilitas penduduk di daerah endemis malaria, resistensi vektor nyamuk terhadap pestisida yang digunakan, dan resistensi terhadap obat antibakteri.

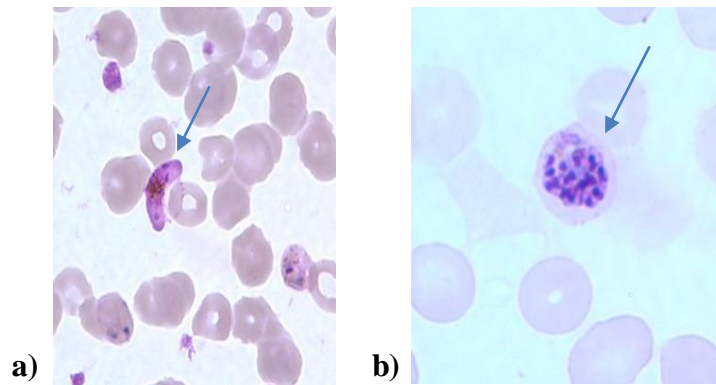
Angka kejadian malaria berbeda-beda di setiap wilayah dan dapat diukur dengan mengukur penyakit malaria, khususnya dengan menghitung jumlah spora, jumlah parasit, dan jumlah limfatik. Spesies *Plasmodium* yang paling banyak terdapat di Indonesia yaitu *Plasmodium vivax* dan *Plasmodium falciparum*. *Plasmodium malaria* jarang ditemukan di Indonesia bagian timur, sedangkan *Plasmodium ovale* lebih jarang ditemukan (Oktavema, 2023).

2. Klasifikasi

Phylum	: Apicomplexa
Kelas	: Sporozoa
Subkelas	: Coccidiida
Ordo	: Eucoccidides
Sub-ordo	: Haemosporidiidea
Family	: Plasmodiidae
Genus	: <i>Plasmodium</i>
Spesies	: <i>Plasmodium falciparum</i> <i>Plasmodium vivax</i> <i>Plasmodium ovale</i> <i>Plasmodium malariae</i> (Fhadilla, 2020).

3. Morfologi Plasmodium

a. *Plasmodium falciparum*



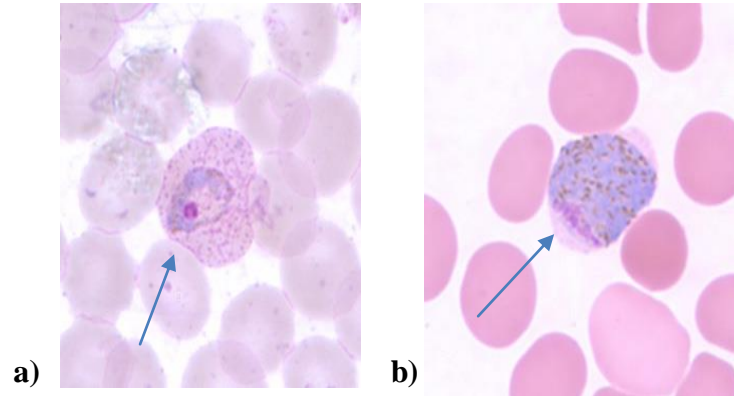
Sumber : Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2020.

Gambar 2.1 *Plasmodium falciparum* : a. Mikrogametosit, b. Skizon imatur

Plasmodium dapat dibedakan berdasarkan bentuk trophozoit yaitu trophozoit muda dan trophozoit lanjut, trophozoit muda yang berbentuk cincin terlihat berinti dan sebagian sitoplasma berbeda dibagian pinggir dari satu eritrosit pada *Plasmodium falciparum*. Lebih dari satu parasit dengan bitnik kromatin ganda Infeksi sering terlihat. Spesies tersebut berisi bintik-bintik Maurer pada trophozoit lanjut. *Plasmodium falciparum* susunan merozoit terlihat tidak teratur, dengan ukuran skizon 5 mikron dan mengandung merozoit dengan susunan yang tidak teratur dan ukuran eritrosit yang terinfeksi *Plasmodium* tidak membesar. Bentuk gametosit yang khas

seperti pisang, dengan panjang gametosit lebih besar dari diameter eritrosit (Fhadilla, 2020).

b. *Plasmodium vivax*

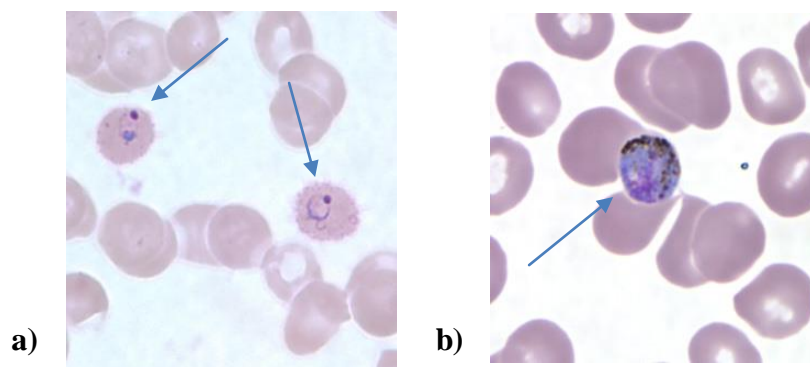


Sumber : Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2020.

Gambar 2.2 *Plasmodium vivax* : a. Tropozoit, b. Makrogametosit

Trofozoit *Plasmodium vivax* berbentuk cincin dan mengandung bercak basofilik, sedangkan trofozoit berbentuk amoeboid berbintik. sel darah merah yang terinfeksi tampak membesar, pigmen parasit dan lebih dari satu parasit biasanya ditemukan dalam sel darah merah dalam trofozoit progresif, skizon normal berbentuk 9 hingga 10 mikron dan mengisi penuh sel darah merah yang tampak membesar. Sedangkan gametosit berbentuk gamet lonjong atau bulat, ukuran eritrosit bertambah bertahap, dan gamet mengandung bintik Schuffier (Fhadilla, 2020).

c. *Plasmodium ovale*

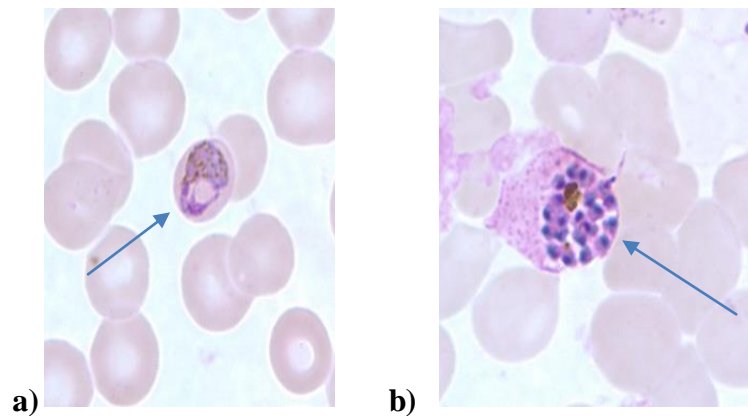


Sumber: Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2020.

Gambar 2.3 *Plasmodium ovale* : a. Ring Tropozoit, b. Skizon matur

Trofozoit *Plasmodium vivax* berbentuk cincin dan mengandung bercak basofilik, sedangkan trofozoit berbentuk amoeboid berbintik. sel darah merah yang terinfeksi tampak membesar, pigmen parasit dan lebih dari satu parasit biasanya ditemukan dalam sel darah merah dalam trofozoit progresif, skizon normal berbentuk 9 hingga 10 mikron dan mengisi penuh sel darah merah yang tampak membesar. Sedangkan bentuk gametnya gamet lonjong atau bulat, dengan ukuran eritrosit yang semakin besar dan gamet yang mengandung bintik Schuffie (Fhadilla, 2020).

d. *Plasmodium malariae*

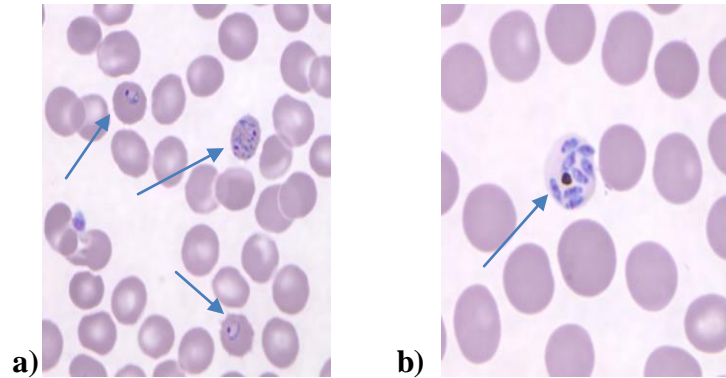


Sumber : Buku pedoman teknis pemeriksaan parasit malaria

Gambar 2.4 *Plasmodium malariae* : a. Trofozoit, b. Makrogametosit

Plasmodium Malariae merupakan berbentuk trofozoit muda bulat dengan sel darah merah yang terinfeksi dan tidak membesar. Trofozoit tingkat lanjut mempunyai bentuk pita dan tidak mempunyai bintik Schuffner. Skizon berukuran sekitar 7 mikron, berbentuk teratur, dan mengisi penuh sel darah merah yang terinfeksi. Merozoit yang tersusun dalam bunga berjumlah 8 buah (mawar). Gamet berbentuk bulat atau oval dengan sel darah merah yang tidak membesar (Fhadilla, 2020).

e. *Plasmodium knowlesi*

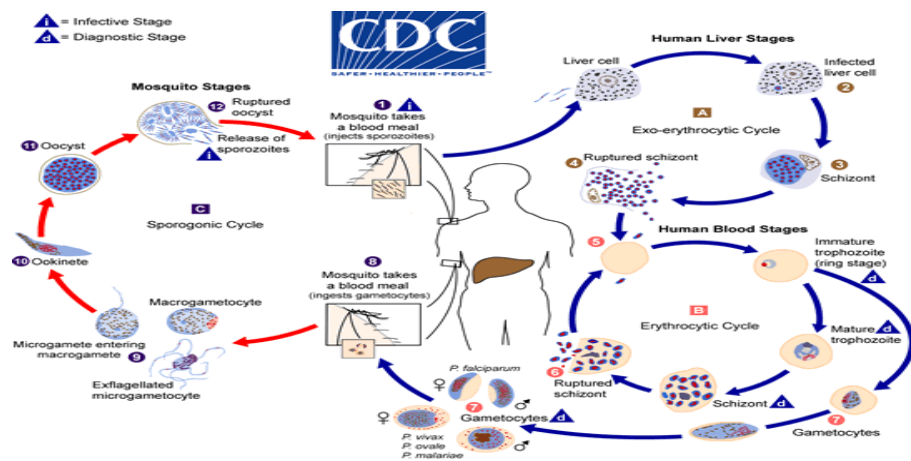


Sumber : Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2020.

Gambar 2.5 *Plasmodium knowlesi* : a. Ring Trophozoit, b. Skizon matur

Asia Tenggara ditemukan parasit ini merupakan kasus baru, disebarkan oleh monyet (monyet ekor panjang, monyet ekor coil) dan babi yang terinfeksi. Siklus perkembangannya bereplikasi dengan sangat cepat dalam 24 jam dan dapat berubah menjadi sangat parah. *Plasmodium knowlesi* dapat menyerupai kedua *Plasmodium falciparum* atau *Plasmodium malariae* (Pangaribuan Br, 2022).

4. Siklus Hidup



Sumber : Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2020.

Gambar 2.6 Siklus Hidup *Plasmodium*

Plasmodium malariae melewati dua siklus, yaitu siklus seksual atau sporulasi yang terjadi pada tubuh nyamuk dan siklus aseksual atau skizogoni yang terjadi pada tubuh manusia.

a. Fase Aseksual (skizogoni)

Pada tahap ini parasit malaria berkembang biak dengan pembelahan atau pembelahan, proses ini disebut pembelahan. Karena tahap aseksual ini terjadi pada manusia, maka disebut juga tahap vertebrata, internal, atau endogen. Skizofrenia terjadi di dua tempat, yaitu di sel darah merah (skizofrenia eritrositik) dan di sel hati (skizofrenia ekstraeritrositik). Produk eritrositik dan eksoeritrositik skizofrenia disebut merozoit.

Inti parasit terbagi menjadi banyak inti yang lebih kecil. Sitoplasma kemudian membelah menjadi skizon. Skizon dewasa mengandung bentuk lingkaran kecil yang disebut merozoit yang mencakup nukleus dan sitoplasma. Setelah siklus ketika skizofrenia selesai, sel darah merah pecah dan melepaskan merozoit ke dalam aliran darah (spora). Merozoit kemudian menyerang eritrosit baru dan generasi kedua terbentuk dengan cara yang sama. Di dalam darah, skizogoni berlanjut berulang kali selama infeksi, menyebabkan peningkatan pesat dalam jumlah parasit hingga respon imun inang menghambat proses ini. Pertumbuhan parasit pada sel darah merah menyebabkan sel darah merah membesar, sel darah merah menjadi pucat dan berbintik pada *Plasmodium vivax*, ini adalah ciri-ciri parasit (Oktavema, 2023).

b. Fase Seksual (sporogoni)

Mikrogametosit dan makrogametosit berubah menjadi mikrogametosit dan makrogametosit sebelum dimulainya siklus sporogoni. Ketika sel makrogametosit melepaskan kromosomnya, makrogamet terbentuk. Mikrogamet berpindah ketubuh dan menyatu selama pembuahan. Makrogamet yang telah dibuahi disebut zigot (Oktavema, 2023).

Ketika nyamuk menggigit orang yang terinfeksi, gamet dari darah orang tersebut akan terhirup oleh nyamuk. Siklus reproduksi diawali dengan peleburan gamet jantan dan betina di dalam perut nyamuk sehingga membentuk ookinet. Ookinet menyerang dinding lambung dan membentuk kista pada lapisan lambung nyamuk, dan pada lapisan luar lambung nyamuk. Waktu yang diperlukan untuk proses ini bervariasi tergantung pada situasi dan jenis lingkungan, namun dapat berkisar antara

8 hingga 35 hari. Disini muncul kista membentuk ribuan spora, setelah itu kista menyebar ke seluruh organ tubuh nyamuk, termasuk kelenjar ludah nyamuk. Sporozoit matang di kelenjar ini dan ditularkan ketika nyamuk menggigit manusia (Fhadilla, 2020).

5. Cara Infeksi

Tahap tunas eksternal adalah saat nyamuk menghisap darah yang mengandung gamet untuk mempertahankan sporozoit di dalam kelenjar ludah. Sporozoit menular. Penularan dapat terjadi melalui dua cara:

1. secara alami melalui vektor, ketika sporozoit masuk ke dalam tubuh manusia melalui gigitan nyamuk.
2. Terinduksi, apabila eritrosit dalam keadaan steril secara tidak sengaja masuk ke dalam tubuh manusia melalui darah, misalnya melalui transfusi darah, suntikan atau bawaan (bayi baru lahir terinfeksi darah plasenta dari ibu penderita malaria) (Oktavema, 2023).

6. Gejala Klinis

Jangka waktu sejak timbulnya infeksi parasit malaria sampai ditemukannya parasit dalam darah, ketika jumlah parasit telah melampaui ambang batas mikroskopis, disebut masa pramorbida (periode pra penyakit). Periode sejak sporozoit memasuki tubuh inang hingga timbulnya gejala demam disebut periode tunas internal. Rentang waktu bervariasi, yakni 12 hari untuk *Plasmodium falciparum*, 13-17 hari untuk *Plasmodium vivax* dan *Plasmodium ovale*, dan 28-30 hari untuk *Plasmodium malaria* (Fhadilla, 2020).

1. Penularan Secara Alami (*Natural Infection*)

Penularan ini terjadi melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina yang mengandung *Plasmodium*. Selain itu nyamuk *Anopheles* betina telah menghisap darah yang mengandung parasit pada tahap seksual (gamet), gamet jantan dan betina bergabung membentuk ookinet di dalam perut nyamuk, kemudian menembus dinding lambung nyamuk dan membentuk kista di lapisan luar, dimana ribuan sporozoit berada. Sporozoit siap untuk ditransmisikan, ketika nyamuk menggigit manusia, parasit malaria yang terdapat dalam tubuh nyamuk akan

masuk ke aliran darah manusia sehingga menyebabkan orang tersebut tertular dan sakit (Jein, 2022).

2. Penularan Yang Tidak Alamiah

a. Malaria bawaan (*congenital*)

Hal ini terjadi pada bayi baru lahir yang ibunya terinfeksi malaria. Penularan dari ibu ke anak dapat terjadi melalui tali pusar atau plasenta.

b. Secara mekanik

Infeksi akibat transfusi darah menggunakan jarum. Infeksi jarum suntik sering terjadi pada ahli morfologi yang menggunakan jarum suntik yang tidak steril (Jein, 2022).

7. Faktor Penyebaran Malaria

Frekuensi atau penularan penyakit malaria bergantung pada beberapa faktor. Terdapat hubungan yang saling bergantung antara inang (manusia dan nyamuk *Anopheles*), agen (parasit *Plasmodium*) dan lingkungan (lingkungan fisik, kimia, biologi, sosial). Faktor-faktor tersebut mempengaruhi sebaran kasus malaria di suatu wilayah tertentu.

1. Faktor *Agent*

Agen atau penyebab malaria yaitu unsur atau komponen hidup atau mati yang jika keberadaannya secara efektif pada orang yang rentan, akan mendukung timbulnya penyakit. Agen penyebab penyakit malaria adalah sejenis protozoa yang termasuk dalam genus *Plasmodium*. Penyakit ini ditandai dengan demam intermiten, anemia, dan splenomegali dan dapat menyerang siapa saja, bahkan dapat menyebabkan kematian, terutama akibat infeksi *Plasmodium falciparum*. Untuk dapat terus hidup, *Plasmodium* harus berada dalam tubuh manusia dalam jangka waktu yang lama dan menghasilkan gamet jantan dan betina. Parasit tersebut juga harus beradaptasi dengan kesukaan nyamuk *Anopheles* terhadap manusia yaitu menghisap darah agar spora dapat menghasilkan sporozoit yang menular (Jein, 2022).

2. Faktor Host

a. Manusia (Host Intermediate)

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

1. Umur

Umumnya penyakit malaria tidak mengenal usia. Hanya saja anak-anak lebih rentan terkena penyakit malaria.

2. Jenis kelamin

Infeksi malaria tidak ada perbedaan jenis kelamin. Namun infeksi pada ibu hamil menyebabkan anemia yang lebih parah.

3. Ras

Beberapa kelompok penduduk atau ras manusia mempunyai kekebalan alamiah terhadap infeksi malaria.

4. Riwayat malaria sebelumnya

Orang yang sebelumnya pernah terinfeksi malaria biasanya mengembangkan kekebalan dan peningkatan resistensi terhadap infeksi malaria.

5. Pola hidup

Gaya hidup seseorang atau sekelompok orang mempengaruhi terjadinya penularan malaria contohnya kebiasaan seperti tidur tanpa kelambu dan sering keluar rumah tanpa tutup pada malam hari dapat menjadi faktor resiko infeksi malaria.

6. Status gizi

Status gizi erat kaitannya dengan sistem imun tubuh. Jika seseorang mendapat gizi yang baik, hal ini membantu melawan patogen yang menyerang tubuh (Jein, 2022).

b. Vektor Malaria (Host Definitif)

Terdapat lebih dari 80 spesies nyamuk *Anopheles* di Indonesia. Hingga saat ini, wilayah Indonesia telah ditemukan 24 spesies *Anopheles* yang dapat menularkan penyakit malaria. Tidak semua spesies *Anopheles* berperan penting dalam penularan malaria. Semua vektor tersebut hidup sesuai dengan kondisi ekologi

setempat, antara lain nyamuk yang hidup di perairan payau dengan salinitas tertentu, ada pula nyamuk yang hidup di sawah, daerah yang airnya bersih, daerah pegunungan, dan sinar matahari, serta hidup di genangan air yang terkena air. Umur nyamuk terutama ditentukan oleh kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan curah hujan. Derajat penularan sangat bergantung pada kepadatan (densitas) frekuensi gigitan, umur panjang vektor, lamanya siklus spora, jumlah Sporozoit (parasit pada kelenjar ludah nyamuk), dan keberadaan reservoir spora. parasit. atau manusia memiliki parasit dalam darahnya (Jein, 2022).

c. Lingkungan

Lingkungan merupakan tempat tinggal manusia dan nyamuk. Faktor lingkungan mempunyai pengaruh yang besar terhadap kejadian penyakit malaria di suatu daerah, karena jika kondisi lingkungan cocok untuk perkembangbiakan nyamuk maka nyamuk akan cepat berkembang biak. Tingkat penularan malaria dipengaruhi oleh sejumlah faktor biologis dan iklim, sehingga menyebabkan fluktuasi waktu dan intensitas penularan malaria dalam tahun yang sama atau antar tahun yang berbeda (Jein, 2022).

8. Pemeriksaan Malaria

a. Pemeriksaan Mikroskop

Pemeriksaan mikroskopis terhadap noda darah masih menjadi standar emas dalam mendiagnosis malaria. Persiapan pemeriksaan malaria sebaiknya dilakukan pada saat pasien demam untuk meningkatkan kemampuan mendeteksi parasit malaria. Sampel darah harus diambil sebelum minum obat antimalaria untuk memeriksa parasit jika pasien menderita malaria.

Ada dua jenis apusan darah yang digunakan untuk pemeriksaan mikroskopis yaitu apusan darah tebal dan apusan darah tipis. Apusan darah tebal untuk mendeteksi parasit malaria dalam darah ketika kepadatan parasit rendah. Caranya dengan menaruh setetes besar darah pada kaca objek bersih dan menggunakan sudut kaca objek kedua untuk

membentuk lingkaran seukuran uang receh. Setelah dikeringkan di udara, komposisinya tidak tetap, melainkan langsung diwarnai dengan pewarna cair seperti Wright atau Giemsa.

Untuk membuat hapusan darah tipis untuk menguji malaria, setetes kecil darah ditetaskan pada salah satu ujung benda kaca yang bersih. Kaca objek kedua kemudian dipegang dengan sudut 45° terhadap kaca objek pertama, menyentuh tetesan darah dan menyebarkannya menjadi lapisan tipis, sedangkan kaca objek kedua didorong sepanjang permukaan kaca objek pertama menuju ujung yang lain. Setelah dikeringkan di udara, sediaan difiksasi dengan metanol dan diwarnai dengan pewarna Field, Wright atau Giemsa. Apusan tipis digunakan untuk memastikan spesies parasit malaria (Kusuma et al., 2014)

b. *Rapid Diagnostic Test (RDT)*

Tes ini didasarkan pada deteksi antigen parasit malaria yang terurai dalam darah menggunakan imunokromatografi. Prinsip pengujian imunokromatografi adalah cairan akan berpindah ke permukaan membran nitroselulosa. Tes ini didasarkan pada pengikatan antigen dalam darah tepi oleh antibodi monoklonal yang terkonjugasi dengan pewarna atau partikel emas dalam fase gerak. Sebagai langkah imobilisasi, antibodi monoklonal kedua atau ketiga diaplikasikan pada strip nitroselulosa. Ketika darah pasien mengandung antigen, kompleks antibodi-antigen bermigrasi sepanjang strip nitroselulosa dalam fase “diam” hingga muncul sebagai garis berwarna. Jenis RTD dapat berupa dipstick atau strip. Tes ini biasanya memakan waktu sekitar 15 menit yaitu untuk beberapa jenis, hingga 30 menit (Jein, 2022).

9. *Annual Parasite Incidence (API)*

Malaria masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia saat ini karena menimbulkan kejadian yang tidak biasa. Angka kejadian malaria di suatu daerah ditentukan oleh *Annual Parasite Incidence (API)*. API adalah jumlah kasus positif malaria per 1.000 penduduk dalam setahun (Jein, 2022).

Prevalensi parasit tahunan (API) merupakan penanda keberhasilan upaya pengendalian malaria. Angka kejadian malaria berbasis API adalah

jumlah kasus positif malaria per 1.000 penduduknya dalam setahun. API ini digunakan untuk mengidentifikasi kejadian malaria dan mengetahui prevalensi suatu daerah. Syarat suatu daerah bebas malaria adalah *Annual Parasit Incident (API)* atau kejadian parasit tahunan kurang dari 1 per 1.000 penduduk dan tidak ada kasus malaria pada penduduk setempat selama tiga tahun berturut-turut (Ritawati & Supranelfy, 2018).

Annual Parasite Incidence (API)

$$\text{API} = \frac{\text{Jumlah penderita positif malaria}}{\text{Jumlah penduduk}} \times 100\%$$

Sumber: Universitas Kristen Petra, Rostianingsih, *et.al.*, 2022

10. Musim

Iklm adalah peluang statistik berbagai keadaan atmosfer antara lain suhu, tekanan, angin, kelembaban yang terjadi di suatu wilayah dalam jangka waktu yang panjang dengan penyelidikan dalam waktu minimalnya 30 tahun dan mencakup wilayah yang luas. Iklim merupakan kelanjutan dari hasil pencatatan unsur cuaca dari hari ke hari dalam waktu yang lama yang kemudian disebut sebagai rata-rata dari unsur cuaca secara umum. Iklim bersifat stabil jika dibandingkan dengan cuaca. Perubahan iklim berlangsung dalam rentang waktu yang lama dan meliputi area yang sangat luas. Matahari merupakan kendali utama sistem iklim.

Pemanasan global mengakibatkan peningkatan suhu udara yang berdampak terhadap perubahan iklim. Perubahan iklim tidak hanya terjadi dalam waktu singkat tetapi dalam kurun waktu yang panjang. Perubahan iklim adalah peristiwa yang telah terjadi dan akan terus berlangsung dimana dampaknya telah dirasakan oleh berbagai pihak. Perubahan iklim dapat dilihat pada perubahan indikator kondisi atmosfer khususnya suhu udara dan curah hujan (Siregar, 2020).

Indonesia adalah negara dengan iklim tropis yang hanya mengalami dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan. Secara umum musim hujan di Indonesia terjadi pada musim barat, sedangkan musim kemarau terjadi pada musim dingin. Meskipun musim terjadi secara siklis, namun musim dapat

mengalami perubahan seperti memanjangnya musim hujan dan menunda musim kemarau. Salah satu faktor penyebab terjadinya perubahan musim di wilayah Indonesia adalah *Indian Ocean Dipole (IOD)*. IOD merupakan fenomena yang terjadi akibat perbedaan anomali suhu permukaan laut di Samudera Hindia bagian barat dan timur. Penurunan atau peningkatan suhu permukaan laut yang disertai dengan penurunan atau peningkatan curah hujan disebabkan fenomena IOD (Rahayu *et. al.*, 2018).

Musim di Indonesia, didasarkan atas sering atau jarangya curah hujan jadi ada musim hujan dan musim kemarau. Untuk menandai keduanya musim ini, Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) menggunakan kriteria curah hujan dalam 10 hari (dasarian). dengan dasarian ini akan dimulai pada 1 Januari. Jadi itulah dasarnya yang pertama adalah satuan waktu sepuluh hari dari 1 sampai 10 Januari. Dasarian kedua 11 sampai 20 Januari. Sedangkan dasarian ketiga antara 21 sampai 31 Januari. Awal musim diartikan sebagai dasarian awal terjadinya musim. Jadi, awal musim hujan merupakan dasarian pertama yang jumlah curah hujannya sama atau lebih dari 50 mm. Namun, permulaan musim kemarau dasarian yang pertama adalah dimana curah hujannya kurang dari 50 mm (Aldrian *et al.*, 2011)

a. Pengertian Musim

Musim yaitu periode dalam setahun yang ditandai dengan perbedaan (perubahan) cuaca, ekosistem dan waktu siang hari. Musim terjadi disebabkan oleh rotasi Bumi pada porosnya dalam mengelilingi Matahari (Aldrian *et. al.*, 2011).

b. Musim Hujan

Musim hujan yaitu musim yang ditandai dengan curah hujan yang terjadi dalam satu musim (10 hari atau lebih, diikuti musim berikutnya, atau lebih dari sebulan (BMKG, 2021).

c. Musim Kemarau

Musim kemarau adalah musim yang ditandai dengan curah hujan yang terjadi dalam satu musim kurang dari (10 hari) dan kurang dalam sebulan (BMKG, 2021).

d. Hubungan Musim dengan Malaria

Perubahan iklim global berdampak pada hasil kesehatan, meningkatkan prevalensi pembawa penyakit *Anopheles*, *Aedes* dan spesies nyamuk lainnya, serta meningkatkan prevalensi berbagai penyakit yang ditularkan oleh nyamuk (seperti malaria dan demam berdarah dengue). Peralihan iklim musim panas ke musim hujan dinilai berbahaya karena dapat memudahkan nyamuk menyebar ke daerah baru (Sandy & Wike, 2019).

B. Kerangka Konsep

