

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Malaria

Malaria adalah salah satu penyakit menular yang sering terjadi dan menjadi masalah dalam kesehatan. Penyakit ini tidak mudah menular dari orang ke orang melalui kontak langsung, tetapi bisa menyebar melalui gigitan nyamuk atau melalui transfusi darah (Susilawati, 2023). Penyakit malaria disebabkan oleh *Plasmodium sp* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina. Terdapat 5 spesies yang menginfeksi yaitu: *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae*, *Plasmodium ovale*, dan *Plasmodium knowlesi* (Kemenkes, 2020).

Malaria merupakan tantangan kesehatan masyarakat yang signifikan yang menimbulkan risiko kematian, terutama di antara populasi rentan, termasuk bayi, anak kecil, dan wanita hamil. Penyakit ini diklasifikasikan sebagai penyakit menular yang muncul kembali, ditandai dengan kapasitasnya untuk penularan luas, sehingga menjadikannya ancaman yang cukup besar bagi kesehatan masyarakat (Kemenkes, 2020).

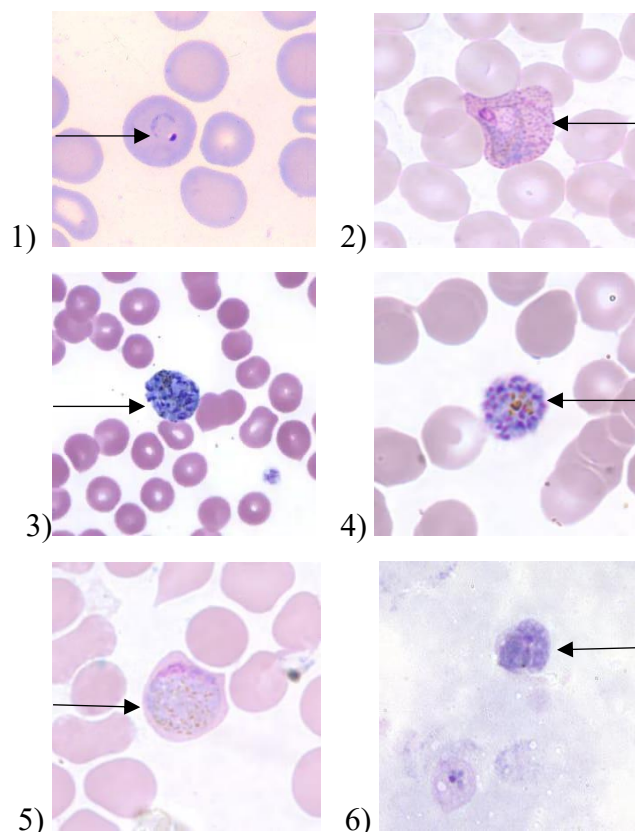
2. Klasifikasi

Filum	: Apicomplexa
Kelas	: Sporozoa
Sub Kelas	: Coccidiidae
Ordo	: Eucoccidiidae
Sub Ordo	: Haemosporidiidae
Familia	: Plasmodiidae
Genus	: Plasmodium
Spesies	: <i>Plasmodium falciparum</i> <i>Plasmodium vivax</i> <i>Plasmodium malariae</i> <i>Plasmodium ovale</i> <i>Plasmodium knowlesi</i> (Soedarto, 2011).

3. Morfologi

a. *Plasmodium vivax*

Bentuk trofozoit menyerupai cincin, lebih besar dibandingkan trofozoit *Plasmodium falciparum* dengan bentuk sitoplasma tidak beraturan. Sedangkan trofozoit dewasa mempunyai sitoplasma amoeboid dengan inti yang besar, pigmen berwarna kuning coklat terletak di bagian sitoplasma. Apabila pigmen bulat dan tidak memiliki vakuola, maka susah dibedakan dengan bentuk gamet. Gamet berbentuk bulat dengan inti berada di tengah sitoplasma dan dikelilingi area yang tidak berwarna. Makrogametosit lebih besar dibandingkan bentuk Plasmodium lainnya dan sulit dibedakan dari bentuk trofozoit dewasa. Pigmen yang paling halus dan terbesar terdapat di dalam sitoplasma. Sel mikrogametosit memiliki inti berwarna merah muda yang besar dan sitoplasma berwarna pucat yang mengandung pigmen dengan ukuran terbesar (Simamora,2023). Ada pada gambar 2.1 berikut ini:

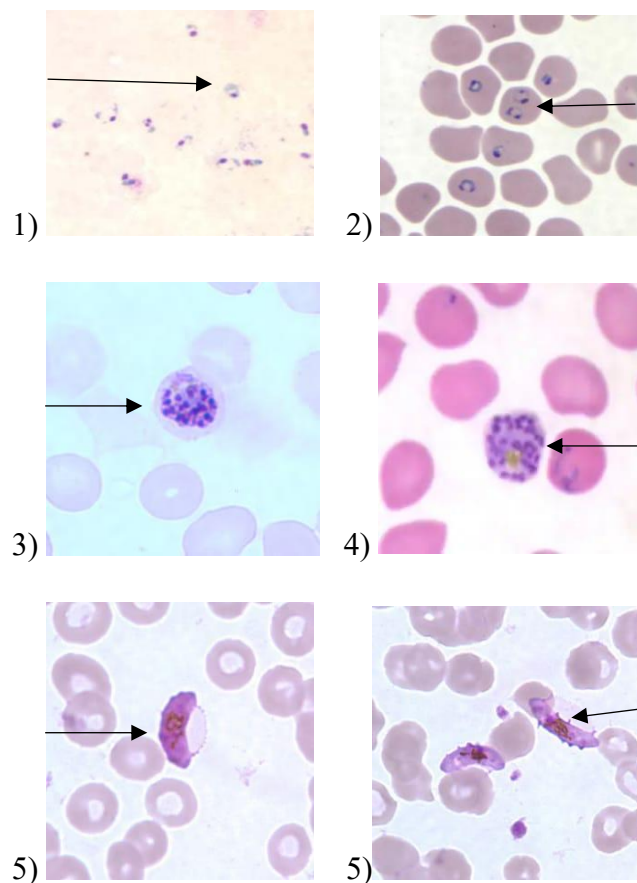


Sumber : CDC,2020

Gambar 2.1 Morfologi *Plasmodium vivax*. 1. Trofozoit awal 2. Trofozoit berkembang 3. Skizon imatur 4. Skizon matur 5. Makrogametosit 6. Mikrogametosit

b. *Plasmodium falciparum*

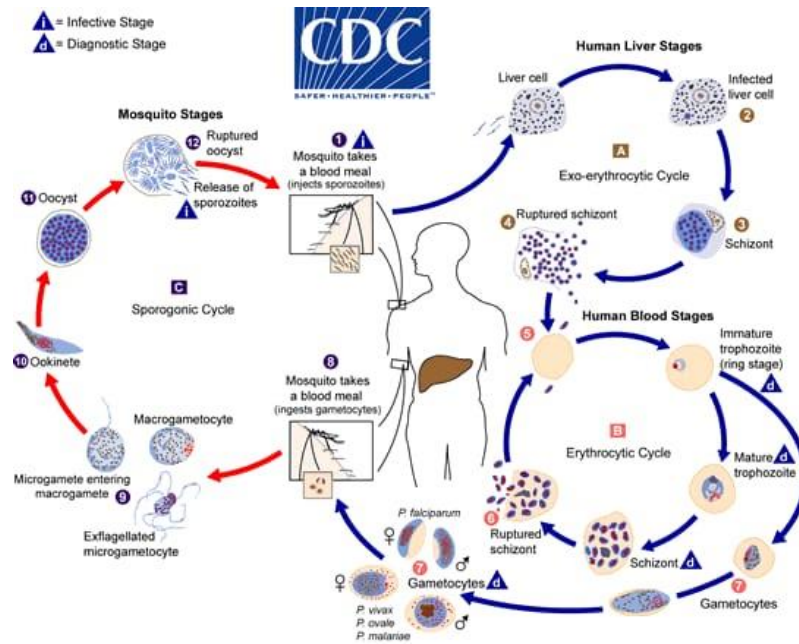
Plasmodium dapat dibedakan berdasarkan bentuk trofozoitnya yaitu trofozoit awal dan trofozoit berkembang, trofozoit muda berbentuk seperti cincin dan tampak mempunyai inti dan beberapa sitoplasma yang berbeda pada tepi eritrosit pada *Plasmodium falciparum*. Lebih dari satu parasit sering kali terinfeksi lebih dari satu strain kromosom. Spesies ini mempunyai bintik maurer pada trofozoit akhir. Susunan merozoit *Plasmodium falciparum* tampak tidak beraturan, mempunyai ukuran skizon berukuran 5 mikron dan mempunyai merozoit yang berbentuk tidak teratur serta ukuran eritrosit yang terinfeksi *Plasmodium* tidak mengalami peningkatan. Bentuk gamet yang khas menyerupai buah pisang, dengan panjang gametosit lebih besar dari diameter eritrosit (Simamora,2023). Ada pada gambar 2.2 berikut ini :



Sumber : CDC, 2020

Gambar 2.2 *Plasmodium falciparum*. .1. Trophozoit awal 2. Trophozoit berkembang 3. Skizon imatur 4. Skizon matur 5. Makrogametosit 6. Mikrogametosit

4. Siklus Hidup



Sumber : CDC, 2020.

Gambar 2.3 Siklus Hidup *Plasmodium*

Nyamuk *Anopheles* betina mengalami dua fase siklus, yaitu siklus aseksual (skizogoni) didalam tubuh manusia dan Fase seksual (sporogoni) didalam tubuh nyamuk.

a. Fase Aseksual (skizogoni)

Ketika nyamuk *Anopheles* yang terinfeksi menggigit manusia, sporozoit yang ada di air liur nyamuk tersebut masuk ke dalam darah manusia kurang lebih setengah jam. Lalu sporozoit tersebut masuk ke dalam sel hati dan berubah menjadi tropozoit hati. Kemudian, tropozoit hati berkembang menjadi skizon hati yang berisi 10. 000 hingga 30. 000 merozoit hati, tergantung pada jenis parasitnya. Proses ini disebut siklus ekso-eritrositer dan berlangsung sekitar dua minggu. Merozoit yang terbentuk saat skizon hati pecah akan masuk ke dalam darah dan menyerang sel darah merah. Di dalam eritrosit, parasit berkembang dari tahap tropozoit hingga skizon, menghasilkan 8 hingga 30 merozoit, tergantung pada spesies parasitnya. Proses perkembangan aseksual ini disebut skizogoni. Selanjutnya, sel darah merah yang terinfeksi (skizon)

pecah dan merozoit yang keluar akan menginfeksi sel darah merah lainnya.

b. Fase Seksual (Sporogoni)

Ketika nyamuk *Anopheles* betina menggigit orang yang terinfeksi, gamet dari darah orang tersebut akan terhirup oleh nyamuk. Siklus reproduksi diawali dengan pelepasan gamet jantan dan betina di dalam perut nyamuk sampai membentuk ookinet. Ookinet lalu menyerang dinding lambung dan terbentuk 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 semua organ tubuh nyamuk, termasuk kelenjar ludah nyamuk. Sporozoit matang di kelenjar ini dan dikeluarkan ketika nyamuk menggigit manusia (Kemenkes, 2022).

5. Epidemiologi Malaria

a. Host Intermediate (Manusia)

Manusia bisa menjadi pembawa gametosit yang membantu nyamuk menjalani siklus hidupnya. Beberapa orang lebih rentan terhadap malaria, sedangkan ada yang tidak mudah terkena penyakit ini. Beberapa faktor pada manusia yang bisa memengaruhi terjadinya malaria adalah usia, jenis kelamin, cara hidup, kondisi gizi, serta riwayat terkena malaria sebelumnya.

b. Host Definitif (Nyamuk *Anopheles*)

Di Indonesia terdapat lebih dari 80 jenis nyamuk *Anopheles*. Sampai saat ini, sudah ditemukan 24 jenis *Anopheles* yang bisa menyebarkan penyakit malaria. Tidak semua jenis *Anopheles* berperan besar dalam penularan malaria. Setiap jenis nyamuk ini hidup di lingkungan yang sesuai dengan ekosistem setempat, seperti ada yang hidup di daerah air payau dengan tingkat salinitas tertentu, ada juga yang hidup di sawah, air tawar bersih, pegunungan, atau di tempat yang terkena sinar matahari. Umur nyamuk terutama ditentukan oleh kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban dan curah hujan. Tingkat penularan sangat

bergantung pada frekuensi (kepadatan) gigitan, umur panjang vektor, lamanya siklus spora, jumlah spora (parasit pada kelenjar ludah nyamuk), dan keberadaan reservoir spora, parasit atau manusia memiliki parasit dalam darahnya (Dewi, 2021).

c. Lingkungan

Lingkungan merupakan tempat tinggal manusia dan nyamuk berada. Kondisi lingkungan yang sesuai akan membuat nyamuk mempengaruhi berkembangbiak dengan baik (Dewi, 2021).

6. Cara Infeksi

a. Penularan Alamiah

Malaria adalah penyakit yang bisa tertular saat nyamuk *Anopheles* menggigit manusia. Nyamuk ini membawa parasit penyebab malaria. Saat menggigit, nyamuk menyuntikkan sporozoit ke dalam darah. Sporozoit tersebut akan bergerak ke hati. Setelah satu hingga dua minggu, parasit mulai masuk ke dalam darah dan menyerang sel darah merah. Parasit ini mengambil hemoglobin, yang bertugas membawa oksigen ke seluruh tubuh. Saat eritrosit yang terinfeksi pecah, hal tersebut menyebabkan gejala seperti demam, menggigil, dan anemia (Setyaningrum, 2020).

b. Penularan Non Alamiah

1). Malaria kongenital (Bawaan)

Malaria kongenital merupakan penyakit malaria yang terjadi di bayi baru lahir. Penyebabnya adalah ibu yang terkena malaria. Penyakit ini menular ke bayi karena plasenta mengalami kelainan, sehingga tidak bisa mencegah infeksi dari ibu ke bayi.

2). Penularan Secara Mekanik

Penyebaran secara mekanik adalah cara penyakit malaria menyebar ketika seseorang menerima transfusi darah dari orang yang terinfeksi malaria, melalui penggunaan jarum suntik bersama dengan pecandu narkoba, atau melalui transplantasi organ (Setyaningrum, 2020).

7. Gejala Klinis

Malaria ditandai oleh tiga gejala utama : yaitu demam, pembengkakan limpa (splenomegali), dan anemia. Sebelum demam, gejala pertama yang muncul meliputi rasa mual, muntah, lesu, sakit kepala, dan nafsu makan berkurang.

a. Demam

Demam adalah gejala pertama yang biasanya muncul pada penderita malaria. Penderita malaria mengalami demam secara berkala dan terkait dengan saat sejumlah skizon yang sudah matang pecah, sehingga merozoit yang ada di dalamnya masuk ke dalam aliran darah (proses sporulasi). Serangan demam yang khas memiliki tiga tahap atau stadium, yaitu :

1). Stadium Dingin

Stadium ini dimulai dengan gejala menggigil dan merasa sangat dingin, sehingga tubuh terus-menerus menggigil. Penderita menutupi tubuhnya dengan pakaian tebal dan selimut. Denyut jantungnya cepat tapi lemah, bibir dan tangan terlihat biru, kulitnya kering dan pucat. Terkadang terjadi muntah. Pada anak-anak, gejala ini sering disertai dengan kejang. Stadium ini berlangsung selama 15 menit hingga 1 jam.

2). Stadium Demam

Stadium ini dimulai ketika suhu sangat dingin tiba-tiba berubah menjadi sangat panas, wajah terasa merah, kulit kering dan panas seperti terbakar, serta sakit kepala semakin terasa hebat, sering terasa mual dan muntah, serta detak jantung menjadi lebih cepat. Rasa lapar dan haus sangat terasa saat suhu mencapai 41°C. Stadium ini berlangsung selama 2 hingga 6 jam.

3). Stadium Berkeringat

Pada tahap ini, penderita mulai berkeringat secara berlebihan hingga tempat tidurnya menjadi basah. Suhu tubuhnya turun dengan cepat, bahkan terkadang di bawah batas normal. Penderita biasanya dapat tidur dengan nyenyak, dan setelah bangun, mereka merasa lemah

namun lebih sehat. Tahap ini berlangsung selama 2 sampai 4 jam (Dewi,2021).

b. Splenomegali (Pembengkakan Limpa)

Malaria dapat menyebabkan penyakit yang membuat organ limpa membesar, yang disebut splenomegali. Perubahan pada sistem limfa terjadi karena adanya kongesti, yaitu meningkatnya daya tahan tubuh. Limpa yang awalnya berwarna hitam karena adanya banyak pigmen, akan berubah menjadi abu-abu seiring dengan pigmen dan parasit yang perlahan hilang. Hal ini menyebabkan kongesti di limpa berkurang, sehingga ukuran limpa membesar dan terjadi fibrosis. Konsistensi limpa akan menjadi keras pada penderita malaria menahun.

c. Anemia

Malaria dapat menyebabkan anemia, dan tingkatannya sesuai dengan jenis *Plasmodium* penyebabnya. Biasanya terlihat dengan jelas pada malaria falciparum, karena terjadi penghancuran sel darah merah yang cepat dan berlebihan, terutama pada kasus malaria yang berat dan akut (Dewi, 2021).

8. Diagnosis

a. Pemeriksaan Mikroskop

Pemeriksaan mikroskopis malaria masih menjadi gold standar untuk diagnosis malaria. Pengambilan sampel dilakukan saat pasien demam dan sebelum obat anti malaria diberikan, agar para dokter bisa mengetahui apakah pasien benar-benar mengidap malaria, maka parasitnya harus ditemukan terlebih dahulu. Pembuatan preparate malaria dibuat dengan cara mengambil darah pasien diambil di bagian ujung jari untuk orang dewasa, dan dari jempol kaki untuk bayi. Sebelum mengambil darah, perlu dilakukan prosedur aseptik pada ujung jari pasien. Dengan menggunakan lanset yang sudah steril, ujung jari pasien dilukai, lalu sampel darah diambil menggunakan kaca obyek. Ada dua jenis sediaan yang digunakan untuk pemeriksaan. mikroskopik, Sediaan Apus Darah tebal dan Sediaan Apus Darah tipis.

b. Rapid Diagnosis Test (RDT)

Rapid Diagnostic Test (RDT) dapat membantu diagnosis malaria dengan mencari antigen parasit malaria dalam darah dengan menggunakan prinsip imunokromatografi. Prinsip imunokromatografi yang digunakan dalam tes ini mengidentifikasi antigen spesifik malaria dalam darah seseorang. Sampel darah ditempelkan di strip yang dilapisi antibodi anti malaria. Salah satu keunggulan menggunakan RDT untuk mendiagnosis malaria dibandingkan metode mikroskopis adalah metodenya bisa selesai lebih cepat, rata-rata 10 hingga 20 menit, sedangkan metode mikroskopis membutuhkan waktu sekitar 15 hingga 60 menit. Selain itu, RDT menggunakan prosedur diagnosis yang sederhana dan hasilnya mudah dipahami. (WHO, 2021).

9. Eliminasi Malaria

Eliminasi Malaria merupakan usaha untuk menanggulangi penyebaran malaria di suatu daerah tertentu, bukan berarti tidak ada kasus malaria yang berasal dari luar wilayah tersebut atau nyamuk penyebab malaria sudah punah di sana. Oleh karena itu, tetap dibutuhkan upaya pengawasan agar tidak terjadi penyebaran kembali penyakit ini. (Kemenkes, 2023).

Pemerintah telah melaksanakan program pengendalian malaria yang bertujuan menciptakan masyarakat sehat bebas dari penyakit malaria secara berkala hingga tahun 2030. Program ini dilakukan secara global dan terintegrasi oleh pemerintah dan otoritas regional, berkoordinasi dengan mitra pembangunan, termasuk dunia usaha organisasi non-pemerintah, donor, organisasi profesi, komunitas dan organisasi sosial. Program ini dilaksanakan mulai dari kabupaten/kota, provinsi, dan seluruh wilayah di Indonesia, agar mencapai tujuan pemberantasan malaria secara berkala hingga 2030, akan dilaksanakan kegiatan seperti :

- a. Melakukan deteksi dini dan pengobatan yang tepat bagi pasien.
- b. Mengajak masyarakat untuk berkontribusi dalam upaya untuk menghilangkan penyakit malaria.
- c. Memastikan masyarakat yang berisiko dapat mengakses layanan kesehatan yang baik.

- d. Membangun komunikasi yang baik dengan pemerintah daerah dan pusat agar mereka ikut serta dalam menangani kasus malaria.
- e. Memfasilitasi sumber daya di tingkat lokal hingga internasional, memastikan dengan baik kolaborasi di semua sector melalui platform alternatif.
- f. Menerapkan pemantauan informasi kesehatan dan evaluasi sistematis (Kemenkes, 2020).

10. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Eliminasi Malaria

a. Wilayah Geografis

Gejala malaria bisa berbeda tergantung di mana seseorang tinggal. Pada daerah Afrika Sub-Sahara, gejala malaria biasanya lebih berat. Namun, di wilayah dengan iklim sedang, kasusnya lebih langka terjadi dan gejalanya biasanya lebih ringan (Nopratilova dkk, 2021).

b. Pelatihan Tenaga Kesehatan

Pemerintah telah melakukan usaha untuk memberantas penyakit malaria dengan mengadakan sosialisasi penyuluhan bagi seluruh tenaga kesehatan di berbagai daerah, sebagaimana tertuang dalam KEPMENKES 043/MENKES/SK/I/2007 mengenai Pedoman Pelatihan Penyakit Malaria yang bertujuan untuk menambah pengetahuan, keterampilan serta perilaku masyarakat dalam melaksanakan program pemerintah yang ada. Tenaga kesehatan yang dimaksud tidak hanya berasal dari institusi kesehatan saja, namun juga tenaga non kesehatan yang mendapatkan pelatihan seperti perangkat desa, LSM dan pihak-pihak yang terlibat dalam program pengendalian malaria (Kementerian Kesehatan RI, 2007).

c. Variasi Jenis Plasmodium

Plasmodium yang bisa menyebabkan malaria bagi manusia, diantaranya ada *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale*, *Plasmodium malariae* dan *Plasmodium knowlesi*. Pada jenis ini dapat mengakibatkan gejala yang lebih parah dari *Plasmodium* lainnya. Seperti *Plasmodium falciparum* biasanya mengakibatkan malaria berat dengan gejala yang parah, sementara *Plasmodium vivax* biasanya menghasilkan gejala yang lebih ringan (Nopratilova dkk, 2021).

d. Pengobatan Malaria

Pengobatan malaria vivax tanpa komplikasi saat ini memanfaatkan Terapi Kombinasi Berbasis Artemisinin (ACT) dan primakuin. Diberikan selama 3 hari, primakuin direkomendasikan oleh WHO merekomendasikan pencegahan kekambuhan dengan memberikan dosis 15 mg per hari selama 14 hari untuk orang dewasa, atau 30 mg per hari selama 14 hari jika tingkat kekambuhan tinggi. Untuk ibu hamil dan bayi berusia <6 bulan tidak boleh diberikan Primakuin. Untuk malaria yang berasal dari *Plasmodium vivax* relaps (kambuh) pengobatannya bisa diberikan regimen ACT yang sama dengan penambahan primakuin sebanyak 0,5 mg/hari (Kemenkes RI, 2018).

e. Perubahan Iklim

Perubahan iklim yang bisa mempengaruhi tingkat penyebaran malaria dan intensitas gejalanya seperti suhu serta hujan. Di wilayah dengan musim hujan lama, biasanya akan tertular malaria lebih besar dan gejalanya bisa lebih parah. Perubahan iklim memengaruhi cara nyamuk *Anopheles* menyebar di suatu wilayah. Di daerah tropis seperti Indonesia, jumlah nyamuk biasanya meningkat di musim hujan. Hujan akan membantu nyamuk berkembang dan meningkatkan kemungkinan terjadinya wabah malaria. Jika hujan disertai dengan panas, kemungkinan parasit malaria berkembang lebih cepat karena air yang menggenang bisa menjadi tempat baru bagi nyamuk berkembangbiak (Nopratiлова dkk, 2021).

f. Pendanaan Program

Pendanaan program malaria berasal dari pemerintah pusat, kecamatan, daerah dan dana internasional. Pemerintah daerah dengan dinas kesehatan provinsi dan kota juga melaksanakan program malaria dengan dukungan anggaran pemerintah daerah (APBD) dan juga menerima transfer langsung dari pemerintah pusat ke tingkat daerah (Dana Dekonsentrasi). Selain itu, ada peluang tambahan dalam hal program pendanaan, yang dapat diperoleh dari Dana Desa (dana langsung dari pemerintah pusat ke setiap desa untuk mengembangkan kecamatan) (Ginting, 2022).

g. Kondisi Lingkungan

1). Aktivitas Di Malam Hari

Perilaku warga pada malam hari menimbulkan risiko penularan malaria. Dikarenakan penghisapan darah vektor malaria sering terjadi di malam hari. Oleh karena itu, warga yang melakukan kegiatan malam hari diluar dapat meningkatkan frekuensi paparan nyamuk pembawa malaria. Untuk mengurangi paparan nyamuk pada manusia, dapat dilakukan dengan menggunakan pakaian panjang, memakai repellent dan obat nyamuk. Program nasional pengendalian malaria telah melakukan upaya untuk mengurangi resiko penularan malaria dengan membagikan kelambu berinsektisida yang diharapkan dapat mengurangi angka positif malaria.

2). Jenis Pekerjaan

Pekerjaan di berbagai wilayah yang tidak menetap memiliki risiko lebih tinggi tertular malaria, seperti bertugas dalam jangka waktu lama di daerah endemis, misalnya dokter, perwira militer, penambang, petugas kehutanan, dan nelayan. Seorang nelayan berisiko tinggi tertular malaria karena bekerja di daerah yang berisiko tinggi terpapar vektor malaria yaitu nyamuk *Anopheles*. Lingkungan yang lembap dan berair menjadi tempat berkembang biaknya nyamuk, terutama di daerah yang banyak udaranya, seperti di pinggir pantai, rawa atau danau, banyak dijumpai di sekitar daerah tempat para nelayan bekerja. Begitu juga dengan pekerja dari daerah lain, memiliki risiko tertular penyakit malaria.

3). Migrasi Penduduk

Migrasi penduduk dapat menyebabkan penularan penyakit malaria apabila terjadi di wilayah endemis malaria ke daerah bebas malaria. Masyarakat yang terjangkit penyakit malaria dapat menularkan penyakit malaria ke daerahnya apabila ditemukan nyamuk yang sebelumnya teridentifikasi sebagai vektor penyakit malaria di daerah tersebut. Untuk meminimalkan risiko penularan malaria oleh para migran, perlu dilakukan screening terhadap orang-orang yang memasuki suatu daerah untuk mendeteksi secara dini penularan malaria di daerah tersebut (Nopratiлова dkk, 2021).

11. Indikator Utama Dalam Penilaian Eliminasi Malaria

- a. Angka Kejadian Parasit Tahunan (*API*) dalam 3 tahun terakhir kurang dari 1 per 1000 penduduk.
- b. Nilai *Slide Positivity Rate* (SPR), jumlah kasus malaria yang dikonfirmasi laboratorium dibandingkan dengan jumlah kasus dugaan yang diperiksa dalam 3 tahun terakhir kurang dari 5%.
- c. Tidak ditemukan kasus lokal (penularan di dalam wilayah) selama 3 tahun terakhir (Kemenkes RI, 2023).

B. Kerangka Konsep

