

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Malaria

Malaria merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh parasit *genus plasmodium* yang ditularkan oleh nyamuk *anopheles* betina. Infeksi malaria memberikan gejala berupa demam, menggigil, anemia dan ikterus. Malaria merupakan penyakit menular yang menyerang ke semua golongan umur yaitu bayi, anak-anak dan orang tua (Harijanto, 2010).

a. Epidemiologi

Malaria ditemukan di daerah-daerah mulai 60 utara sampai dengan 30 selatan: dari daerah dengan ketinggian 2.666 m (Bolivia), sampai dengan daerah yang letaknya 433m di bawah permukaan laut (Sea level). Daerah yang sejak semula bebas malaria adalah daerah Pasifik Tengah dan Selatan (Hawaii dan Selandia Baru). Di daerah-daerah tersebut, daur hidup parasit malaria tidak dapat berlangsung karena tidak adanya vektor yang sesuai.

Lingkungan yaitu yang mempengaruhi kehidupan manusia dan nyamuk vektor malaria. Lingkungan tempat tinggal manusia dan nyamuk, berpengaruh besar terhadap kejadian malaria di suatu daerah, karena bila kondisi lingkungan sesuai dengan tempat perindukan, maka nyamuk akan berkembangbiak dengan cepat. Tingkat penularan malaria dipengaruhi beberapa faktor biologi dan iklim, yang

menyebabkan fluktuasi pada lama dan intensitas penularan malariapada tahun yang sama atau di antara tahun yang berbeda. nyamuk anopheles yang berperan sebagai vektor malaria harus mempunyai kebiasaan menggigit manusia dan hidup yang cukup lama. Keadaan ini diperlukan oleh parasit malaria untuk menyelesaikan siklus hidupnya sampai menghasilkan bentuk yang infeksiif (menular), dan kemudian menggigit manusia kembali. Suhu lingkungan sangat berpengaruh terhadap kecepatan perkembang biakan plasmodium dalam tubuh nyamuk. Hal ini menjadi bukti, penyebab intensitas penularan malaria paling tinggi menjelang musim penghujan berkaitan dengan peningkatan populasinyamuk (Setyaningrum, 2020).

Lampung merupakan daerah endemis malaria karena banyak ditemukan rawa-rawa, genangan air payau di tepi laut, dan tambak tambak terlantar yang dapat menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk Anopheles. Provinsi Lampung memiliki *Annual Parasite Incidence (API)* atau angka kesakitan malaria di atas rata-rata nasional. API tertinggi di Provinsi Lampung ada di Kabupaten Pesawaran sebesar (6,36), Pesisir Barat (3,47), dan Kota Bandar Lampung (0,58). Menurut data terbaru padatahun 2016, API Kabupaten Pesawaran mengalami penurunan menjadi 4.44 per 1000 penduduk (Dinkes pesawaran, 2017).

1) Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Malaria

Faktor-faktor yang mempengaruhi malaria faktor kejadian malaria dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu:

a) Faktor Parasit

Agar dapat hidup terus sebagai spesies, maka parasit malaria harus ada di dalam darah manusia untuk waktu yang cukup lama dan menghasilkan gametosis jantan dan betina pada saat yang sesuai untuk penularan (Harijanto, 2010).

b) Faktor Manusia

Secara umum dapat dikatakan bahwa pada dasarnya setiap orang dapat terkena malaria. Individu yang memiliki imunitas rendah terhadap malaria memiliki risiko yang lebih besar. Hal ini berlawanan dengan mereka yang tinggal di daerah endemik karena telah memiliki imunitas terhadap malaria. Individu yang berisiko mengalami malaria antara lain adalah ibu hamil, HIV/AIDS. Bagi ibu hamil masalah yang sering timbul adalah anemia yang akan menyebabkan kekurangan hemoglobin dalam darah, sehingga dampaknya pada bayi sangat besar, akibatnya yang timbul bisa berupa bayilahir prematur, abortus dini, berat badan rendah, pertumbuhan janin terganggu dan kekurangan gizi (Harijanto, 2010).

c) Faktor Nyamuk

Malaria pada manusia hanya dapat ditularkan oleh nyamuk betina anopheles. Jarak terbang nyamuk anopheles adalah terbatas, biasanya tidak lebih dari 2–3 km dari tempat tinggalnya. Bila ada angin yang kuat nyamuk anopheles dapat terbawa sampai 30 km. Nyamuk anopheles dapat terbawa

pesawat terbang atau kapal laut dan dapat menyebarkan malariake daerah yang non–endemik (Harijanto, 2010).

d) Faktor Lingkungan

Keadaan lingkungan berpengaruh besar terhadap ada tidaknya malariadi suatu daerah. Adanya danau air payau, genangan air di hutan, persawahan, tambak ikan, pembukaan hutan dan pertambangan di suatu daerah akan meningkatkan kemungkinan timbulnya penyakit malaria karena tempat tersebut merupakan tempat tinggal nyamuk malaria. (Harijanto, 2010).

2) Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap malaria yaitu :

a) Lingkungan Fisik

Faktor geografi dan meteorologi di Indonesia sangat menguntungkan transmisi malaria di Indonesia. Pengaruh suhu ini berbeda bagi setiap spesies. Pada suhu $26,7^{\circ}\text{C}$ masa inkubasi ekstrinsik adalah 10–12 hari untuk *P.Falciparum* dan 8-11 hari untuk *P. Malariae* Suhu, kelembaban, hujan, ketinggian, angin, sinar matahari, arus air dan kadar garam merupakan faktor lain perkembangan nyamuk malaria. (Harijanto, 2010).

b) Lingkungan Biologis

Tumbuhan bakau, lumut, ganggang dan berbagai tumbuhan lain dapat mempengaruhi kehidupan larva karena ia dapat menghalangi sinar matahari atau melindungi dari serangan

mahluk hidup lainnya. Padanya berbagai ikan pemakan larva seperti ikan kepala timah, ikan gabus, ikan nila dan lain – lain akan mempengaruhi populasi nyamuk disuatu daerah. Padanya ternak sapi, kambing dan babi meningkatkan jumlah gigitan nyamuk pada manusia, apabila ternak tersebut dikandangkan tidak jauh dari rumah. Padanya tanaman yang tidak disukai nyamuk seperti bunga Lantara camara ,lavender, sereh wangi dan sebagainya dianggap dapat mengurangu jumlah nyamuk disekitar rumah. (Harijanto, 2010).

b. Klasifikasi

Phylum	: Apicomplexa
Kelas	: Protozoa
Sub kelas	: Coccidiida
Ordo	: Eucudides
Sub ordo	: Haemosporidiidea
Famili	: Plasmodiidea
Genus	: Plasmodium
Spesies	: <i>Plasmodium falciparum</i> <i>plasmodium vivax</i>

(Harijanto, 2010).

c. Morfologi Plasmodium

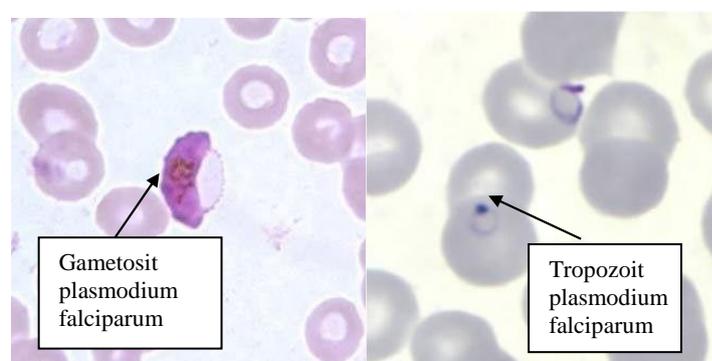
1) *Plasmodium falciparum*

Tahap trophozoit darah yang belum matang berbentuk cincin dengan sitoplasma halus sekitar 1/6 diameter sel darah merah. Pada tahap cincin, dua butiran kromatin terlihat,. Infeksi ganda

didefinisikan dengan adanya lebih dari satu bentuk cincin dalam satu sel darah merah (Safar, 2021).

Tahap selanjutnya adalah tahap skizon muda dan tahap skizon tua karena tahap ini berada di dalam kapiler dan jarang terlihat di darah tepi kecuali ada infeksi berat. Tahap skizon matang mengisi 2/3 eritrosit dan menghasilkan 8-24 merozoit, dengan rata-rata 16 merozoit. Ada bintik- bintik kasar.

Bercak maurer tersebar pada 2/3 eritrosit vegetatif dewasa dan eritrosit yang mengandung skizon. Gametosit muda berbentuk agak lonjong sedangkan gametosit dewasa berbentuk bulan sabit atau pisang. Makrogametosit (betina) biasanya lebih tipis dan lebih panjang dari mikrogametosit (jantan) dan memiliki sitoplasma miring biru, dan padat, pigmen merah tua dan hitam di sekitar nukleus. Mikrogametosit berbentuk pisang dan berukuran lebih besar, dengan sitoplasma berwarna biru pucat atau agak kemerahan dan nukleus berwarna merah muda, nukleus berukuran besar tetapi tidak padat, dengan pigmen hitam tersebar di sitoplasma disekitar nukleus (Safar, 2021).



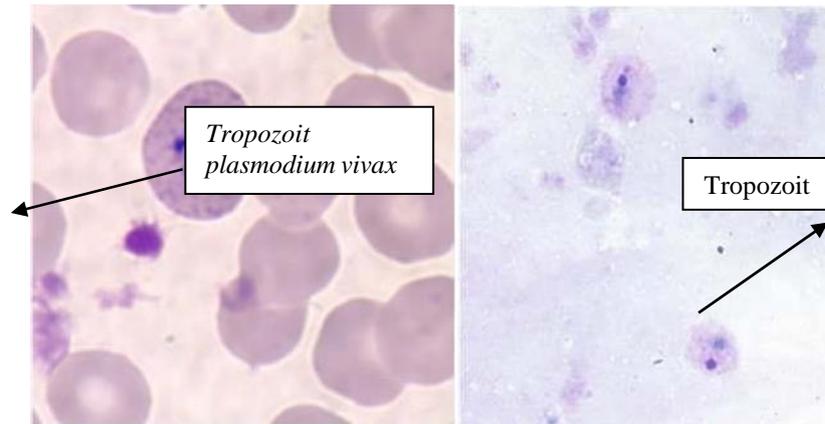
Gambar 2.1 Gametosit dan Tropozoit Plasmodium Falciparum
Sumber: CDC, 2020

2) *Plasmodium vivax*

Tropozoit dewasa berbentuk cincin, sekitar sepertiga ukuran eritrosit, dengan sitoplasma biru bernoda Giemsa, nukleus merah, dan vakuola besar. Sel darah merah yang terinfeksi *Plasmodium vivax* berukuran lebih besar dari biasanya, berwarna pucat, dan memiliki bintik merah halus yang disebut titik Schuffner. Skizon dewasa mengandung 12 -18 merozoit dengan pigmen di tengah atau di tepinya. Gamet (makrogametosit) dan mikrogametosit berbentuk bulat atau lonjong yang dibentuk oleh gumpalan dan titik Schuffner masih terlihat.

Makrometosit (betina) memiliki sitoplasma biru kemerahan, inti kecil, padat, merah. Mikrogametosit (jantan) biasanya berbentuk bulat, memiliki sitoplasma biru keabu-abuan dengan nukleus besar, dan menyebar.

Skizon dewasa memiliki dua belas sampai delapan belas merozoit dengan pigmen bergradasi di tengah dan/atau di tepinya. Semua eritrosit diisi dengan makrogametosit bulat atau oval dan mikrogametosit serta titik-titik Schuffner masih terlihat. Makrogametosit betina dicirikan oleh sitoplasma biru,. Mikrogametosit jantan biasanya memiliki bentuk atau ciri yang bulat, sitoplasma berwarna biru muda dengan nukleus berwarna merah di tengahnya, tersebar dan pigmen berwarna coklat muda. Ookista nyamuk muda memiliki 30-40 butiran pigmen berwarna kuning dan terbentuk sebagai butiran halus tanpa susunan yang khas (Safar, 2021).



Gambar 2.2 Tropozoit Plasmodium Vivax
Sumber: CDC. 2020

d. Siklus Hidup Parasit Malaria

Dalam siklus hidupnya plasmodium mempunyai dua hospes yaitu pada manusia dan nyamuk. Siklus aseksual yang berlangsung pada manusia disebut skizogoni dan siklus seksual yang berbentuk sporozoit didalam nyamuk disebutsporogoni, dengan penjelasan sebagai berikut :

1) Siklus Aseksual

(Skizogoni) Sporozoit infeksi dari kelenjar ludah nyamuk Anopheles, dimasukkan ke dalam aliran darah hospes vertebrata (manusia). Dalam waktu 30 menit memasuki sel parenkim hati, memulai siklus eksoeritrositik. Di dalam sel hati parasit tumbuh menjadi skizon. Pembelahan inti skizon menghasilkan merozoit di dalam satu sel hati. Siklus eritrositik dimulai pada waktu merozoit hati memasuki sel darah merah. Merozoit berubah bentuk menjadi tropozoit. Tropozoit tumbuh menjadi skizon muda yang kemudian matang menjadi skizon matang dan membelah menjadi banyak merozoit. Kemudian sel darah merah pecah dan merozoit, igmen dan residu keluar serta masuk kedalam plasma darah. Parasit ada

yang masuk kedalam sel darah merah lagi untuk mengulang siklus skizogoni. Siklus di dalam sel darah masih terbagi lagi dalam siklus sisogoni yang menimbulkan demam.

2) Siklus Seksual

Siklus ini terjadi dalam tubuh nyamuk. Gametosit yang bersama darah tidak dicerna oleh sel lain. Pada makrogamet kromatin membagi menjadi 6- 8 inti yang bergerak ke pinggir parasit. Dipinggir ini beberapa filamen dibentuk seperti cambuk dan bergerak aktif disebut mikrogamet. Pembuahan terjadi karena masuknya mikrogamet ke dalam makrogamet untuk membentuk zigot. Zigot berubah bentuk menjadi cacing pendek disebut ookinet yang dapat menembus lapisan epitel dinding lambung.

Ditempat ini ookinet membesar dan disebut ookista. Didalam ookista dibentuk ribuan sporozoit dan beberapa sporozoit dan menembus kelenjar nyamuk dan bila nyamuk menusuk manusia maka sporozoit masu kedalam darah (Safar, 2021).

e. Cara Penularan Malaria

Penularan malaria ada dengan dua cara yaitu:

- 1) Kongenital plasenta ibu hamil yang mengandung plasmodium yang di tularkan kepada janin dalam kandungan.
- 2) Akuista yang dapat melalui beberapa cara yaitu secara alami tusukan nyamuk anopheles betina yang mengandung stadium sporozoit. Secara mekanik penularan ini melalui jarum suntik dan juga transfuse darah (Safar, 2021).

f. Gejala Klinis

Gejala klinis yang disebabkan oleh malaria berbeda tergantung apakah pasien tinggal di daerah dengan penularan malaria endemis yang stabil (terus menerus) atau penularan stabil (kadang-kadang dan/atau jarang). Di daerah dengan penularan stabil, penyakit mempengaruhi anak dan orang dewasa dengan cara yang berbeda. Anak mengalami infeksi kronis dengan parasitemia berulang yang mengakibatkan anemia berat dan sering kematian. Yang tahan hidup infeksi berulang ini dapat sebagian kekebalan pada usia lima tahun dan kekebalan ini tetap tertahan pada masa dewasa. Orang dewasa mengalami infeksi tanpa gejala. Gejala malaria terjadi dari beberapa serangan demam dengan interval tertentu (disebut peroksisme), diselingi oleh suatu periode yang penderitanya bebas sama sekali dari demam (di sebut periode laten). Gejala yang khas tersebut biasanya kering dan pucat, penderita mungkin dan pada penderita anak sering terjadi kejang. Stadium ini berlangsung selama 15 menit sampai 1 jam (Raynes dkk., 2018).

g. Diagnosis

Diagnosis malaria ditegakkan seperti diagnosis penyakit lainnya berdasarkan anamnesis (dengan melihat manifestasi klinis), pemeriksaan fisik dan pemeriksaan laboratorium. Diagnosis pasti infeksi malaria harus ditegakkan dengan pemeriksaan sediaan darah secara mikroskopis atau tes diagnostic cepat (RDT- *Rapid Diagnostic Test*) (Depkes RI, 2008).

Pemeriksaan dengan mikroskop merupakan gold standard (standar baku) untuk diagnosis malaria. Pemeriksaan mikroskop dilakukan dengan membuat sediaan darah tebal dan tipis. Pemeriksaan sediaan darah (SD) tebal dan tipis di Puskesmas untuk menentukan (Depkes RI, 2008).

h. Jenis Kelamin

Pada hasil penelitian berdasarkan jenis kelamin menunjukkan adanya perbedaan yang mencolok antara penderita laki-laki dan perempuan, yaitu pasien laki-laki 92,8% dan pasien perempuan 7,2%. Perbedaan tersebut berasal dari pengaruh faktor lain seperti pekerjaan, dimana laki-laki lebih banyak bekerja di luar rumah yaitu di sawah atau ladang/kebun sebagai buruh atau sebagai petani. Hal ini sesuai dengan literatur bahwa pola penyebaran penyakit malaria dipengaruhi oleh pekerjaan, tempat tinggal dan faktor lainnya. Proporsi penderita malaria lebih tinggi pada laki-laki sebesar 54,6% dibandingkan pada perempuan sebesar 50,9%. Studi di Thailand dan Filipina menunjukkan bahwa pekerjaan yang berhubungan dengan gigitan nyamuk, seperti pergi ke hutan pada malam hari atau berada di sana selama musim hujan untuk penebangan, meningkatkan risiko penularan. Penduduk yang mendapatkan risiko terbesar adalah laki-laki dan pekerja migran yang berhubungan dengan kegiatan penebangan hutan (Ernawati dkk., 2011).

Berdasarkan hasil penelitian berdasarkan jenis kelamin menyatakan bahwa jenis kelamin penderita malaria adalah 42 orang

laki- laki terdapat 90,50% dengan suspek malaria dan 9,50% positif malaria dan 32 orang perempuan terdapat 96,9% dengan suspec malaria dan 3.10% positif malaria(Sari dkk., 2021).

i. Jenis Pekerjaan

Pada jurnal tahun 2017 menyatakan bahwa penderita malaria berdasarkan pekerjaan petani sebanyak 20,2%, pelajar sebanyak 43,1%, wiraswasta sebanyak 6,1%,PNS sebanyak 5,7%, nelayan sebanyak 2,7%, iburumah tangga sebanyak 7,3% belum bekerja 14,9% (Irawan dkk, 2017). Menurut laporan data Riskesdas menyatakan bahwa penderita malaria pekerja nelayan sebanyak 2,27%, pegawai swasta 0,52%, wiraswasta 0,63%, petani/buruh tani 1,34%, anak sekolah 0,80%, tidak bekerja 0.63%, PNS/TNI/Polri/BUMN/BUMD sebanyak 1,48 % (Riskesdas, 2018).

j. Parasit Formula

Parasit formula adalah proporsi dari tiap parasit di suatu daerah. Spesies yang mempunyai dominan parasit formula. Spesies dominan adalah *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae* (Harijanto, 2000). Hal penting untuk terjadinya penularan malaria adalah manusia yang mengandung gametosit yang dapat membentuk stadium infeksi (sporozoit) di dalam nyamuk (vektor). Sifat parasit juga dapat berbeda dari suatu daerah ke daerah lain, terutama mengenai sensitivitas terhadap berbagai obat antimalaria (Safar, 2021).

Plasmodium falciparum merupakan spesies yang paling berbahaya karena penyakitnya bisa serius. Pemeriksaan darah tepi sering ditemukan parasit muda berbentuk cincin, kecuali pada kasus yang berat ditemukan skizon muda dan skizon matur dari *Plasmodium falciparum*. Parasit darah tidak terdistribusi secara merata di kapiler organ dalam, sehingga gejala klinis malaria falciparum bervariasi. Gejala demam mungkin tidak ada atau ringan, dan orang tersebut tidak tampak sakit. Jika penyakit ini dapat segera diobati pada stadium awal maka infeksi dapat segera diatasi, namun jika tidak segera diobati dapat menyebabkan malaria berat. Beberapa kasus serius dan fatal disebabkan oleh sel darah merah yang terinfeksi parasit yang menggumpal dan menyumbat pembuluh kapiler (Igne Sutanto, 2008).

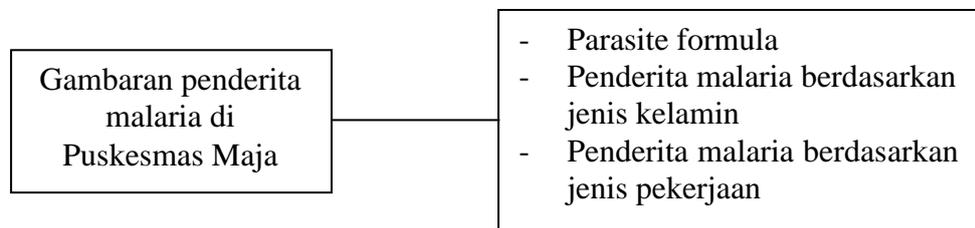
Menurut hasil penelitian yang berhubungan dengan jenis kelamin, proporsi *Plasmodium falciparum* (formula parasit) adalah 50,4% *Plasmodium vivax* dan 48,8% (Harjianto, 2000). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan komposisi parasit malaria (formula parasit) di daerah Sayong untuk *Plasmodium falciparum* adalah 100,0%, sedangkan di daerah Longlongan *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax* adalah 38,8 dan 61,2% (Wigati dkk., 2011).

k. Sediaan Darah Tebal dan Tipis

Sediaan darah tebal digunakan untuk menentukan ada tidaknya parasit didalam darah. Pada sediaan darah tebal terdiri dari sejumlah sel darah merah yang terhemolisis, sehingga sel eritrosit tidak tampak lagi karena lisis pada proses pembuatan preparat malaria.

Sediaan darah tipis digunakan untuk mengidentifikasi parasit malaria. Pada sediaan darah tipis, hanya terdiri dari satu lapisan sel darah merah yang tersebar dan digunakan sebagai identifikasi parasit malaria yaitu eritrosit. Eritrosit pada sediaan darah tipis masih utuh sehingga memudahkan untuk identifikasi parasit lebih jelas.

B. Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep