

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Malaria

Malaria merupakan salah satu penyakit infeksi yang disebabkan oleh parasit dan hingga kini masih menjadi permasalahan kesehatan global, khususnya di negara-negara beriklim tropis seperti Indonesia. Penyakit ini juga masih berkontribusi terhadap tingginya angka kematian, baik pada kelompok dewasa maupun anak-anak (Lidia et al, 2023). Malaria disebabkan oleh parasit dari genus *Plasmodium* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina. Terdapat lima spesies *Plasmodium* yang diketahui menginfeksi manusia, yaitu *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale*, *Plasmodium malariae*, dan *Plasmodium knowlesi*. Namun, infeksi oleh *Plasmodium knowlesi* masih jarang dilaporkan di Indonesia (Kemenkes, 2018).

B. Epidemiologi

Pada tahun 2020, diperkirakan terdapat sekitar 241 juta kasus malaria secara global, dengan jumlah kematian akibat malaria mencapai sekitar 627.000 jiwa. Di Indonesia, jumlah kasus positif malaria menunjukkan perkembangan penurunan dalam satu dekade terakhir. Pada tahun 2010, tercatat sekitar 465,7 ribu kasus positif malaria, sedangkan pada tahun 2020 jumlah tersebut menurun menjadi 235,7 ribu kasus. Meskipun demikian, pada tahun 2020 masih terdapat 23 kabupaten/kota dengan tingkat endemisitas malaria tinggi, 21 kabupaten/kota dengan endemisitas sedang, serta 152 kabupaten/kota dengan endemisitas rendah.

Di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), terdapat 14 kabupaten/kota dengan endemisitas rendah, dua kabupaten/kota dengan endemisitas sedang, dan tiga kabupaten/kota dengan endemisitas tinggi, yang sebagian besar masih terkonsentrasi di Pulau Sumba. Dalam hal penegakan diagnosis malaria di NTT, sebagian besar kasus, yaitu sekitar 84%, terdeteksi melalui pemeriksaan mikroskopis, sementara sekitar 14% kasus didiagnosis menggunakan *Rapid Diagnostic Test* (RDT) (Landudjama et al., 2024).

Angka kesakitan malaria di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) pada periode 2014–2019 menunjukkan kecenderungan menurun. Setiap tahun terdapat kasus malaria yang menyebar hampir di seluruh wilayah provinsi. Tingkat kesakitan malaria yang diukur dengan Annual Parasite Incidence (API) menurun dari 14 per 1.000 penduduk pada tahun 2014 menjadi 2,4 per 1.000 penduduk pada tahun 2019. Penurunan bertahap terlihat sebagai berikut: 2015 (7 per 1.000), 2016 (6 per 1.000), 2017 (3,77 per 1.000), dan 2018 (3,2 per 1.000 penduduk).

Beberapa kabupaten masih mencatat API tinggi, antara lain Kabupaten Sumba Barat (29,53 per 1.000 penduduk), Sumba Barat Daya (8,71 per 1.000 penduduk), dan Sumba Timur (5,42 per 1.000 penduduk). Hal ini menunjukkan adanya variasi endemisitas malaria antar kabupaten meskipun keseluruhan provinsi cenderung menurun (Desita et al., 2021).

C. Etiologi

Penyakit malaria disebabkan oleh infeksi parasit dari genus *Plasmodium*. Pada manusia, terdapat empat spesies utama *Plasmodium* yang diketahui sebagai penyebab malaria, yaitu *Plasmodium falciparum* sebagai penyebab malaria tropika, *Plasmodium vivax* sebagai penyebab malaria tertiana, *Plasmodium malariae* sebagai penyebab malaria kuartana, dan *Plasmodium ovale* sebagai penyebab malaria ovale.

Selain keempat spesies tersebut, *Plasmodium knowlesi* yang sebelumnya hanya diketahui menginfeksi monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*), kini juga telah ditemukan menginfeksi manusia.

Di antara spesies *Plasmodium* yang menginfeksi manusia, *Plasmodium falciparum* dikenal sebagai penyebab malaria dengan derajat keparahan tinggi karena dapat menimbulkan berbagai penampakan klinis akut dan berpotensi menyebabkan kematian apabila tidak mendapatkan penanganan yang adekuat.

Seseorang juga dapat terinfeksi oleh lebih dari satu spesies *Plasmodium* secara bersamaan, yang dikenal sebagai infeksi campuran atau infeksi majemuk (*mixed infection*). Infeksi campuran paling sering melibatkan dua spesies *Plasmodium*, terutama kombinasi *Plasmodium falciparum* dengan *Plasmodium vivax* atau *Plasmodium malariae*. Pada beberapa kasus yang jarang terjadi, infeksi oleh tiga spesies *Plasmodium* sekaligus juga dapat ditemukan. Infeksi campuran umumnya dijumpai di daerah dengan tingkat penularan malaria yang tinggi.

Penularan malaria terjadi melalui perantaraan nyamuk Anophelini sebagai vektor. Dari genus *Anopheles*, yang merupakan satu-satunya genus nyamuk penular malaria, diperkirakan terdapat sekitar 2.000 spesies di seluruh dunia, dan sekitar 60 spesies di antaranya telah teridentifikasi berperan sebagai vektor malaria (Romi & Putra, 2011)

D. Jenis Malaria

1. Plasmodium Falciparum

Plasmodium falciparum merupakan spesies yang paling berbahaya dan bertanggung jawab atas sebagian besar kasus malaria berat dan kematian akibat malaria di dunia. Spesies ini mampu menginfeksi eritrosit pada semua tahap perkembangan sehingga menghasilkan tingkat parasitemia yang tinggi. Infeksi *P. falciparum* dapat menyebabkan komplikasi serius seperti malaria serebral, anemia berat, gagal ginjal akut, edema paru, hingga kematian apabila tidak segera mendapatkan pengobatan yang tepat. Selain itu, munculnya resistensi terhadap beberapa obat antimalaria menjadikan spesies ini sebagai tantangan utama dalam program eliminasi malaria di berbagai negara endemics. (Escalante et al., 2022)

2. Plasmodium Ovale

Plasmodium ovale merupakan spesies yang relatif jarang ditemukan dibandingkan spesies lainnya dan lebih banyak dilaporkan di wilayah Afrika. Sama seperti *P. vivax*, *P. ovale* memiliki kemampuan membentuk hipnozoit di hati sehingga dapat menyebabkan relaps setelah infeksi primer. Manifestasi klinis yang ditimbulkan umumnya lebih ringan dibandingkan malaria

falciparum, namun infeksi yang tidak terdiagnosis dapat menjadi sumber penularan yang berkelanjutan di masyarakat. Oleh karena itu, identifikasi dan pengobatan yang tepat terhadap *P. ovale* tetap diperlukan dalam upaya eliminasi malaria. (Escalante et al., 2022)

3. Plasmodium Vivax

Plasmodium vivax merupakan spesies malaria yang memiliki penyebaran geografis paling luas di dunia. Karakteristik utama *P. vivax* adalah kemampuannya membentuk hipnozoit, yaitu bentuk dorman parasit yang berada di hati dan dapat aktif kembali setelah beberapa minggu, bulan, bahkan tahun setelah infeksi awal. Kondisi ini menyebabkan terjadinya relaps atau kekambuhan malaria meskipun pasien telah sembuh dari infeksi sebelumnya. Oleh karena itu, eliminasi *P. vivax* memerlukan pengobatan radikal yang tidak hanya membunuh parasit dalam darah tetapi juga hipnozoit yang berada di hati. (Escalante et al., 2022)

4. Plasmodium Malariae

Plasmodium malariae merupakan penyebab malaria kuartana yang ditandai dengan pola demam setiap 72 jam. Meskipun umumnya menimbulkan gejala yang lebih ringan dibandingkan *P. falciparum*, infeksi *P. malariae* dapat berlangsung kronis selama bertahun-tahun tanpa gejala yang jelas. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa spesies ini masih ditemukan di daerah yang hampir mencapai eliminasi malaria dan sering kali tidak terdeteksi melalui pemeriksaan mikroskopis rutin karena tingkat parasitemianya yang rendah.

Oleh karena itu, keberadaan *P. malariae* tetap perlu diperhatikan dalam kegiatan surveilans malaria.(Escalante et al., 2022)

5. Plasmodium Knowlesi

Plasmodium knowlesi merupakan spesies zoonotik yang awalnya dikenal sebagai parasit pada monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) dan monyet ekor babi (*Macaca nemestrina*). Dalam beberapa tahun terakhir, *P. knowlesi* semakin banyak dilaporkan menginfeksi manusia, khususnya di kawasan Asia Tenggara termasuk Indonesia. Spesies ini memiliki siklus reproduksi eritrositik yang cepat, yaitu sekitar 24 jam, sehingga dapat menyebabkan peningkatan jumlah parasit dalam darah secara cepat dan berpotensi menimbulkan malaria berat. Selain itu, kemiripan morfologi dengan *P. malariae* pada pemeriksaan mikroskopis sering menyebabkan kesalahan diagnosis sehingga diperlukan pemeriksaan molekuler seperti Polymerase Chain Reaction (PCR) untuk memastikan identifikasi spesies secara akurat.(Escalante et al., 2022)

Secara keseluruhan, masing-masing spesies *Plasmodium* memiliki karakteristik yang berbeda dalam hal patogenesis, manifestasi klinis, dan tantangan pengendalian. *P. falciparum* dikenal sebagai penyebab utama malaria berat dan kematian, *P. vivax* dan *P. ovale* memiliki kemampuan menyebabkan relaps melalui pembentukan hipnozoit, *P. malariae* dapat menyebabkan infeksi kronis jangka panjang, sedangkan *P. knowlesi* menjadi tantangan baru karena sifat zoonotiknya. Pemahaman mengenai karakteristik masing-masing spesies sangat penting untuk mendukung keberhasilan

Tahap eritrosit juga menghasilkan gametosit (jantan dan betina) yang bertanggung jawab atas perwujudan klinis penyakit.

Saat nyamuk *Anopheles* menghisap darah manusia yang terinfeksi, gametosit dicerna dan mengalami siklus seksual (*sporogoni*) di dalam nyamuk. Mikrogamet dan makrogamet bergabung membentuk zigot, berkembang menjadi ookinetes dan kemudian ookista di dinding usus nyamuk. Ookista pecah melepaskan sporozoit yang menuju kelenjar ludah nyamuk, sehingga nyamuk dapat menularkan parasit ke manusia baru. Dengan demikian, nyamuk bertindak sebagai vektor, sedangkan manusia bertindak sebagai hospes perantara, meskipun nyamuk yang terinfeksi tidak mengalami penyakit (Nadaa, 2021).