



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Malaria

2.1.1 Definisi Malaria

Malaria adalah penyakit menular yang disebabkan oleh protozoa dari genus *Plasmodium* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina. Lima spesies *Plasmodium* yang dapat menginfeksi manusia adalah *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae*, *Plasmodium ovale*, dan *Plasmodium knowlesi* (WHO, 2023). Dari kelima spesies tersebut, *Plasmodium falciparum* merupakan penyebab utama malaria berat dan kematian, sedangkan *Plasmodium vivax* paling luas penyebarannya di Asia dan Amerika Latin (Battle *et al.*, 2019). Selain melalui vektor, malaria juga dapat ditularkan melalui transfusi darah, penggunaan jarum suntik yang terkontaminasi, serta transmisi vertikal dari ibu ke janin (Menard & Dondorp, 2017).

2.1.2 Etiologi Malaria

Malaria terjadi akibat infeksi *Plasmodium* yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina yang terinfeksi. Saat menggigit, nyamuk menyuntikkan bentuk sporozoit ke dalam aliran darah, yang kemudian bermigrasi ke hati untuk berkembang biak menjadi skizon. Setelah itu, merozoit dilepaskan ke dalam darah dan menginfeksi sel darah merah, yang pada akhirnya menyebabkan lisis eritrosit, demam, anemia, dan komplikasi lainnya (Cowman *et al.*, 2016).

Spesies *Plasmodium falciparum* memiliki kemampuan khusus untuk berikatan dengan endotel vaskular sehingga dapat menyebabkan malaria serebral, gagal organ multipel, serta mortalitas tinggi pada ibu hamil dan anak-anak (Miller *et al.*, 2013). *Plasmodium knowlesi*, yang awalnya dikenal sebagai parasit zoonosis dari kera ekor panjang, kini juga dilaporkan secara signifikan menginfeksi manusia di Asia Tenggara, termasuk Indonesia (Grigg *et al.*, 2022).

2.1.3 Epidemiologi Malaria

Malaria masih menjadi masalah kesehatan global dengan beban terbesar di Afrika Sub-Sahara dan Asia Tenggara. WHO melaporkan terdapat 249 juta kasus malaria di 85 negara pada tahun 2022, dengan sekitar 608.000 kematian, sebagian besar terjadi pada anak <5 tahun dan ibu hamil (WHO, 2023).

Indonesia merupakan salah satu negara dengan beban malaria yang tinggi di kawasan Asia Tenggara, terutama di wilayah Papua, Papua Barat, dan Nusa Tenggara Timur. Berdasarkan laporan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2022), nilai *Annual Parasite Incidence* (API) Papua pada tahun 2021 mencapai 62,1 per 1.000 penduduk, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata nasional. Penelitian Suriyani *et al.* (2022) melaporkan bahwa Kabupaten Keerom memiliki *Annual Parasite Incidence* (API) sebesar 431 per 1.000 penduduk, yang menunjukkan bahwa wilayah tersebut masih termasuk daerah dengan tingkat penularan malaria yang sangat tinggi. Kondisi tersebut menegaskan bahwa malaria masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang memerlukan upaya pengendalian secara berkelanjutan (WHO, 2023).

Malaria pada kehamilan merupakan komplikasi utama di daerah endemis, terutama pada primigravida. Infeksi malaria meningkatkan risiko anemia,

keguguran, persalinan prematur, berat badan lahir rendah (BBLR), dan kematian neonatal (Desai *et al.*, 2007; Rogerson *et al.*, 2018). Studi terbaru oleh Minwuyelet *et al.* (2025) menunjukkan bahwa malaria pada kehamilan meningkatkan risiko retardasi pertumbuhan intrauterin (*intrauterine growth restriction* atau IUGR), berat badan lahir rendah, kelahiran prematur, serta meningkatkan risiko morbiditas dan mortalitas perinatal. Bayi yang lahir dari ibu dengan malaria juga memiliki kerentanan yang lebih tinggi terhadap penyakit infeksi setelah lahir (Minwuyelet *et al.*, 2025).

2.1.4 Patofisiologi Malaria

Patofisiologi malaria dimulai ketika sporozoit *Plasmodium* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* memasuki aliran darah, kemudian bermigrasi ke hati. Di hati, parasit berkembang biak menjadi skizon, lalu melepaskan merozoit ke dalam sirkulasi darah yang menginfeksi eritrosit (Cowman *et al.*, 2016).

Dalam eritrosit, parasit bereplikasi sehingga menyebabkan lisis sel darah merah, yang memicu demam periodik, anemia hemolitik, dan splenomegali. Pada *malaria falciparum*, eritrosit yang terinfeksi dapat berikatan dengan endotel pembuluh darah, menyebabkan obstruksi mikrosirkulasi yang dapat mengarah pada malaria serebral, gagal ginjal, dan gangguan multi organ (Miller *et al.*, 2013).

Pada ibu hamil, patogenesis malaria ditandai dengan adanya akumulasi eritrosit terinfeksi di plasenta (*placental sequestration*), yang menyebabkan inflamasi, gangguan perfusi plasenta, serta menurunnya transfer nutrisi dan oksigen ke janin. Kondisi ini berkontribusi terhadap BBLR, kelahiran prematur, abortus spontan, dan peningkatan mortalitas perinatal (Umbers *et al.*, 2011; Desai *et al.*, 2007).

Selain menyebabkan sekuestrasi plasenta, infeksi malaria juga dapat menimbulkan perubahan sistemik yang berkontribusi terhadap terjadinya anemia. Anemia pada malaria terjadi melalui beberapa mekanisme, yaitu penghancuran eritrosit yang terinfeksi maupun yang tidak terinfeksi, penekanan proses eritropoiesis di sumsum tulang, serta respons inflamasi yang mengganggu metabolisme zat besi. Pada ibu hamil, kondisi tersebut diperberat oleh peningkatan kebutuhan zat besi selama kehamilan sehingga risiko terjadinya anemia menjadi lebih tinggi. Oleh karena itu, anemia merupakan salah satu komplikasi tersering pada ibu hamil yang terinfeksi malaria dan berkontribusi terhadap meningkatnya risiko luaran kehamilan yang buruk (White, 2018; Das *et al.*, 2024; WHO, 2023).

2.1.5 Faktor Risiko Malaria

Malaria merupakan penyakit infeksi yang dipengaruhi oleh interaksi antara pejamu (*host*), agen penyebab (*Plasmodium*), vektor (*Anopheles*), dan lingkungan. Pada ibu hamil, perubahan fisiologis dan imunologis selama kehamilan menyebabkan tubuh menjadi lebih rentan terhadap infeksi malaria dibandingkan wanita yang tidak hamil. Selain itu, beberapa karakteristik ibu, seperti usia dan gravida, serta spesies *Plasmodium* yang menginfeksi juga dapat memengaruhi risiko terjadinya malaria maupun tingkat keparahan penyakitnya (World Health Organization, 2023).

Usia merupakan salah satu faktor yang berhubungan dengan risiko malaria pada kehamilan. Ibu hamil yang berusia kurang dari 20 tahun dan lebih dari 35 tahun termasuk dalam kelompok usia berisiko karena lebih rentan mengalami komplikasi selama kehamilan, termasuk infeksi malaria. Pada usia kurang dari 20 tahun, sistem reproduksi dan sistem imun belum berkembang secara optimal

sehingga kemampuan tubuh dalam merespons infeksi masih lebih rendah. Selain itu, kebutuhan zat gizi yang masih tinggi pada usia remaja dapat bersaing dengan kebutuhan selama kehamilan sehingga meningkatkan kerentanan terhadap infeksi. Sebaliknya, pada usia lebih dari 35 tahun terjadi penurunan fungsi sistem imun dan meningkatnya kemungkinan adanya penyakit penyerta yang dapat memperberat infeksi malaria. Oleh karena itu, usia reproduksi 20–35 tahun dianggap sebagai kelompok dengan risiko yang lebih rendah dibandingkan usia kurang dari 20 tahun maupun lebih dari 35 tahun (Desai *et al.*, 2007; World Health Organization, 2023).

Selain usia, gravida juga berperan dalam menentukan risiko malaria pada ibu hamil. Ibu primigravida diketahui memiliki risiko lebih tinggi mengalami malaria dibandingkan ibu multigravida. Kondisi tersebut terjadi karena pada kehamilan pertama ibu belum memiliki antibodi yang cukup terhadap antigen *Plasmodium falciparum* yang berikatan dengan plasenta. Akibatnya, eritrosit yang terinfeksi lebih mudah mengalami sekuestrasi di jaringan plasenta sehingga meningkatkan risiko malaria plasenta dan komplikasi kehamilan. Pada ibu multigravida, paparan malaria pada kehamilan sebelumnya dapat merangsang pembentukan antibodi terhadap antigen plasenta sehingga memberikan perlindungan parsial terhadap infeksi pada kehamilan berikutnya. Namun, perlindungan tersebut tidak bersifat mutlak sehingga ibu multigravida tetap berisiko mengalami malaria, terutama apabila tinggal di daerah dengan transmisi tinggi atau memiliki daya tahan tubuh yang rendah (Desai *et al.*, 2007; Rogerson *et al.*, 2018).

Faktor lain yang turut memengaruhi manifestasi klinis malaria adalah spesies *Plasmodium* yang menginfeksi. Dua spesies yang paling sering ditemukan pada manusia adalah *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax*. *Plasmodium*

falciparum merupakan spesies yang paling virulen karena mampu menginfeksi eritrosit pada seluruh tahap perkembangan sehingga kepadatan parasit dalam darah dapat meningkat dengan cepat. Selain itu, *P. falciparum* memiliki kemampuan melakukan sekuestrasi pada pembuluh darah kecil dan jaringan plasenta yang dapat menyebabkan gangguan mikrosirkulasi, memicu respons inflamasi, serta meningkatkan risiko komplikasi pada ibu hamil. Sebaliknya, *Plasmodium vivax* umumnya menginfeksi eritrosit muda (retikulosit) sehingga kepadatan parasit cenderung lebih rendah. Meskipun demikian, infeksi *P. vivax* tetap dapat menyebabkan anemia dan komplikasi kehamilan, terutama apabila infeksi terjadi berulang akibat adanya fase hipnozoit di hati yang dapat menyebabkan relaps (Battle *et al.*, 2019; White, 2018; World Health Organization, 2023).

2.1.6 Dampak Malaria pada Kehamilan

Malaria pada kehamilan merupakan salah satu masalah kesehatan yang masih banyak ditemukan di negara endemis. Infeksi *Plasmodium*, terutama *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax*, dapat menyebabkan berbagai komplikasi pada ibu maupun janin. Desai *et al.* (2007) menjelaskan bahwa ibu primigravida memiliki risiko lebih tinggi mengalami malaria karena belum memiliki kekebalan terhadap malaria plasenta. Hal tersebut juga didukung oleh Rogerson *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa rendahnya imunitas pada ibu hamil menyebabkan risiko infeksi malaria dan komplikasinya menjadi lebih besar.

Pada ibu hamil, malaria dapat menyebabkan anemia akibat penghancuran eritrosit yang terinfeksi maupun yang tidak terinfeksi serta terganggunya proses pembentukan eritrosit. Umbers *et al.* (2011) menjelaskan bahwa kondisi tersebut menyebabkan penurunan kadar hemoglobin sehingga ibu hamil lebih mudah

mengalami anemia. Selain itu, Miller *et al.* (2013) melaporkan bahwa malaria juga dapat berkembang menjadi malaria berat, seperti malaria serebral, gagal ginjal, dan syok. *World Health Organization* (2023) menyebutkan bahwa malaria pada kehamilan masih menjadi salah satu penyebab meningkatnya angka kesakitan dan kematian ibu di daerah endemis.

Dampak malaria juga dapat dirasakan oleh janin. Umbers *et al.* (2011) menjelaskan bahwa penumpukan eritrosit yang terinfeksi di plasenta mengganggu aliran darah serta menghambat penyaluran oksigen dan nutrisi kepada janin. Radeva *et al.* (2014) melaporkan bahwa kondisi tersebut meningkatkan risiko kelahiran prematur. Selain itu, Rogerson *et al.* (2018) menyatakan bahwa malaria pada kehamilan berhubungan dengan meningkatnya risiko kematian perinatal dan neonatal. Minwuyelet *et al.* (2025) juga melaporkan bahwa malaria pada kehamilan meningkatkan risiko terjadinya retardasi pertumbuhan intrauterin (*intrauterine growth restriction* atau IUGR) dan berat badan lahir rendah (BBLR).

2.2 Anemia dalam Kehamilan

2.2.1 Definisi Anemia dalam Kehamilan

Anemia dalam kehamilan adalah kondisi ketika kadar hemoglobin ibu hamil berada di bawah normal, yaitu < 11 g/dL pada trimester I dan III, serta $< 10,5$ g/dL pada trimester II (*World Health Organization*, 2023). Kondisi ini merupakan salah satu masalah kesehatan utama yang dapat membahayakan ibu dan janin, karena anemia dapat meningkatkan risiko pertumbuhan janin terhambat, kelahiran prematur, abortus, mortalitas perinatal, cacat lahir, hingga komplikasi obstetri lainnya (*Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*, 2022; Shah *et al.*, 2023).

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) juga mendefinisikan anemia dalam kehamilan sebagai kadar hemoglobin < 10,5 g/dL pada trimester kedua. Penurunan hemoglobin ini sering terjadi karena kebutuhan oksigen ibu meningkat, sehingga produksi eritropoietin juga meningkat. Akibatnya terjadi ekspansi volume plasma yang lebih besar dibandingkan peningkatan massa hemoglobin dan sel darah merah, yang dikenal sebagai hemodilusi fisiologis kehamilan (Cunningham *et al.*, 2022).

Selain faktor fisiologis, penyebab lain anemia pada ibu hamil adalah kurangnya asupan zat besi dari makanan maupun suplementasi, kehilangan darah akibat menstruasi sebelumnya, serta rendahnya konsumsi sumber protein hewani seperti daging, ikan, dan hati (Widoyoko *et al.*, 2020; Minwuyelet *et al.*, 2025).

2.2.2 Klasifikasi Anemia pada Kehamilan

Status anemia ibu hamil pada penelitian ini ditentukan berdasarkan kadar hemoglobin (Hb) yang disesuaikan dengan batas normal pada masing-masing trimester kehamilan. Pengelompokan ini dilakukan karena terjadi perubahan fisiologis selama kehamilan yang dapat memengaruhi kadar hemoglobin ibu. Distribusi responden berdasarkan klasifikasi anemia menurut trimester kehamilan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.1 Klasifikasi Anemia

Klasifikasi Anemia	Kadar Hemoglobin
Trimester I dan III	<11 g/dl
Trimester II	<10,5 g/dl

Sumber: Cunningham *et al.* 2014

2.2.3 Etiologi Anemia pada Kehamilan

Defisiensi zat besi merupakan penyebab utama anemia pada kehamilan. Lebih dari 50% kasus anemia di dunia disebabkan oleh kekurangan zat besi

sehingga kondisi ini masih menjadi salah satu masalah kesehatan global yang memengaruhi sekitar 1,24 miliar penduduk. Selama kehamilan, kebutuhan zat besi meningkat untuk mendukung pembentukan sel darah merah, pertumbuhan janin, dan perkembangan plasenta. Apabila kebutuhan tersebut tidak terpenuhi, ibu hamil akan lebih berisiko mengalami anemia (Shah *et al.*, 2023).

Selain defisiensi zat besi, anemia pada kehamilan juga dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lain. Minwuyelet *et al.* (2025) dan *World Health Organization* (2023) menjelaskan bahwa infeksi kronis, seperti malaria, tuberkulosis, dan HIV, dapat mengganggu pembentukan sel darah merah sehingga meningkatkan risiko terjadinya anemia. Kehilangan darah kronis, misalnya akibat perdarahan saluran cerna atau riwayat menstruasi yang berlebihan sebelum kehamilan, juga dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin. Di samping itu, Grigg *et al.* (2022) menyatakan bahwa kelainan genetik, seperti talasemia dan anemia sel sabit, dapat menjadi penyebab anemia yang diturunkan dalam keluarga. Miller *et al.* (2013) juga melaporkan bahwa kekurangan asam folat dan vitamin B12 dapat menghambat pembentukan hemoglobin sehingga turut meningkatkan risiko anemia pada ibu hamil.

2.2.4 Dampak Anemia pada Kehamilan

Anemia pada ibu hamil berdampak serius terhadap kesehatan ibu maupun janin. Kondisi ini menyebabkan penurunan kemampuan darah dalam mengangkut oksigen ke jaringan tubuh sehingga dapat mengganggu fungsi organ dan meningkatkan risiko komplikasi selama kehamilan (Cunningham *et al.*, 2014).

Pada ibu, anemia dapat menimbulkan keluhan seperti mudah lelah, lemas, pusing, sesak napas, dan penurunan daya tahan tubuh. Selain itu, anemia juga

meningkatkan risiko perdarahan, infeksi, persalinan prematur, serta kematian maternal terutama pada kasus anemia berat (Cunningham *et al.*, 2014; WHO, 2024).

Bagi janin, anemia pada ibu hamil dapat mengurangi suplai oksigen dan nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan janin. Akibatnya, kondisi ini dapat meningkatkan risiko pertumbuhan janin terhambat (intrauterine growth restriction), berat badan lahir rendah (BBLR), kelahiran prematur, asfiksia neonatorum, hingga kematian perinatal (Cunningham *et al.*, 2014; WHO, 2024).

2.3 Hubungan Faktor Risiko dengan Keparahan Anemia pada Ibu Hamil dengan Malaria

2.3.1 Usia

Penelitian Mardiah *et al.* (2021) menunjukkan adanya hubungan signifikan antara umur ibu hamil dengan kejadian anemia ($p < 0,05$). Faktor usia sangat memengaruhi fisiologis kehamilan, termasuk risiko anemia. Ibu dengan usia <20 tahun atau >35 tahun cenderung memiliki risiko lebih tinggi mengalami komplikasi obstetri, morbiditas, serta mortalitas perinatal (Yuvita *et al.*, 2024). Pada usia muda, imunitas terhadap infeksi termasuk malaria belum optimal, sedangkan pada usia tua terjadi penurunan cadangan fisiologis yang meningkatkan kerentanan terhadap anemia.

2.3.2 Gravida

Gravida juga berhubungan dengan tingkat keparahan malaria dan anemia dalam kehamilan. Studi Gontie, Wolde & Baraki (2020) melaporkan bahwa primigravida (hamil pertama) memiliki risiko lebih tinggi terhadap infeksi malaria dibandingkan multigravida. Hal ini sejalan dengan penelitian di Afrika tropis yang

menemukan bahwa ibu primigravida memiliki kepadatan parasit yang lebih tinggi (Jäckle *et al.*, 2013).

Penelitian Mardiah *et al.* (2021) juga menunjukkan adanya hubungan antara gravida dengan kejadian anemia pada ibu hamil. Namun, hasil berbeda ditemukan oleh Atameha & Malo (2018) yang melaporkan tidak ada hubungan signifikan antara gravida dan kejadian malaria. Secara umum, di daerah dengan penularan malaria tinggi, beban infeksi terutama terjadi pada primigravida, sedangkan di daerah dengan penularan rendah, semua jenis gravida tetap memiliki risiko signifikan (Bauserman *et al.*, 2019). Faktor lingkungan, virulensi parasit, serta kondisi ibu turut menentukan keparahan malaria dan risiko anemia selama kehamilan.

2.3.3 Spesies *Plasmodium*

Terdapat empat spesies utama yang dapat menginfeksi manusia, yaitu *Plasmodium ovale*, *Plasmodium malariae*, *Plasmodium vivax*, dan *Plasmodium falciparum*. Infeksi *Plasmodium falciparum* memiliki risiko paling tinggi menyebabkan komplikasi berat hingga kematian. Pada ibu hamil, malaria tidak hanya membahayakan kesehatan ibu, tetapi juga dapat menular ke janin melalui plasenta, yang dikenal sebagai malaria kongenital (Islam *et al.*, 2023).

2.4 Pencegahan Anemia pada Ibu Hamil dengan Malaria

Pencegahan anemia pada ibu hamil dengan malaria dilakukan melalui strategi terpadu, yaitu pencegahan malaria dengan penggunaan kelambu berinsektisida, pemberian terapi profilaksis intermiten seperti sulfadoksin-pirimetamin, serta pengendalian lingkungan untuk mengurangi vektor nyamuk *Anopheles* (Desai *et*

al., 2007). Selain itu, pencegahan anemia dilakukan dengan suplementasi zat besi, asam folat, dan vitamin B12, serta edukasi gizi seimbang untuk mendukung pembentukan sel darah merah yang optimal selama kehamilan (World Health Organization, 2012).

2.5 Pengobatan Malaria pada Ibu Hamil

Pengobatan malaria pada ibu hamil harus mempertimbangkan usia kehamilan dan tingkat keparahan infeksi. Pada malaria tanpa komplikasi, terapi yang direkomendasikan pada trimester pertama adalah kombinasi quinine dan clindamycin, sedangkan pada trimester kedua dan ketiga direkomendasikan penggunaan *artemisinin-based combination therapy* (ACT), terutama *artemether-lumefantrine*. Pada kasus malaria berat, artesunate intravena menjadi terapi pilihan karena terbukti lebih efektif dalam menurunkan morbiditas dan mortalitas dibandingkan quinine. Pemilihan terapi yang tepat penting untuk mencegah komplikasi pada ibu maupun janin serta meningkatkan luaran kehamilan yang lebih baik (Al Khaja & Sequeira, 2021; Sonenberg *et al.*, 2015).

2.6 Perbedaan Anemia pada Kehamilan dan Anemia akibat Malaria

Anemia pada kehamilan umumnya disebabkan oleh peningkatan volume plasma yang lebih besar dibandingkan peningkatan massa eritrosit sehingga terjadi hemodilusi yang menyebabkan penurunan kadar hemoglobin. Selain itu, defisiensi zat besi merupakan penyebab utama anemia pada ibu hamil, terutama pada trimester kedua dan ketiga (Pavord *et al.*, 2024). Anemia pada kehamilan biasanya berkembang secara bertahap seiring meningkatnya kebutuhan zat besi selama masa

gestasi dan sering ditemukan pada negara berkembang dengan prevalensi yang cukup tinggi (WHO, 2024).

Sedangkan anemia akibat malaria terjadi melalui beberapa mekanisme, yaitu hemolisis eritrosit yang terinfeksi maupun tidak terinfeksi, gangguan eritropoiesis di sumsum tulang, serta sequestration eritrosit di limpa dan plasenta (White *et al.*, 2024). Infeksi malaria selama kehamilan terbukti meningkatkan risiko anemia maternal secara bermakna melalui proses inflamasi kronis dan penghancuran sel darah merah yang berlangsung terus-menerus (Shah *et al.*, 2025).

Pada infeksi *Plasmodium falciparum*, anemia cenderung lebih berat karena parasit mampu menginfeksi eritrosit dalam berbagai stadium sehingga mempercepat penurunan kadar hemoglobin (Khan *et al.*, 2025).

2.7 Faktor Perancu Hubungan Malaria dengan Kejadian Anemia pada Ibu Hamil

Hubungan antara malaria dan kejadian anemia pada ibu hamil tidak hanya dipengaruhi oleh infeksi malaria, tetapi juga oleh beberapa faktor lain yang dapat memengaruhi kadar hemoglobin. Faktor-faktor tersebut dikenal sebagai faktor perancu (*confounding factors*).

Salah satu faktor yang berperan adalah status gizi ibu. Ibu hamil yang mengalami kekurangan zat besi, asam folat, atau vitamin B12 lebih mudah mengalami anemia karena proses pembentukan hemoglobin tidak berlangsung secara optimal. Kondisi ini semakin berisiko selama kehamilan karena kebutuhan zat gizi meningkat untuk memenuhi kebutuhan ibu sekaligus mendukung

pertumbuhan dan perkembangan janin (Shah *et al.*, 2023; World Health Organization, 2023).

Status imunitas terhadap malaria juga memengaruhi tingkat keparahan infeksi. Ibu hamil yang belum memiliki kekebalan yang cukup, terutama primigravida, lebih rentan mengalami infeksi malaria dan komplikasi yang menyertainya. Keadaan tersebut dapat meningkatkan penghancuran eritrosit dan akhirnya memperbesar risiko terjadinya anemia (Desai *et al.*, 2007; Rogerson *et al.*, 2018).

Selain itu, riwayat infeksi malaria sebelumnya dapat memengaruhi kadar hemoglobin selama kehamilan. Infeksi malaria yang terjadi berulang dapat menyebabkan hemolisis berulang dan menghambat pembentukan eritrosit di sumsum tulang. Akibatnya, pemulihan kadar hemoglobin menjadi lebih lambat sehingga risiko anemia menjadi lebih tinggi dibandingkan pada ibu yang tidak memiliki riwayat infeksi malaria berulang (White, 2018; World Health Organization, 2023).

Faktor perancu lainnya adalah penyakit infeksi kronis, seperti HIV dan tuberkulosis. Kedua penyakit tersebut dapat menyebabkan anemia melalui proses inflamasi kronis yang mengganggu metabolisme zat besi, menurunkan produksi eritropoietin, dan menghambat pembentukan eritrosit. Apabila kondisi tersebut terjadi bersamaan dengan infeksi malaria, risiko anemia pada ibu hamil akan semakin meningkat (World Health Organization, 2023; Minwuyelet *et al.*, 2025).

Selain penyakit infeksi, kelainan darah yang diturunkan, seperti talasemia dan anemia sel sabit, juga dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin. Grigg *et al.* (2022) menjelaskan bahwa gangguan tersebut terjadi akibat kelainan pada

pembentukan atau struktur hemoglobin sehingga penderita lebih mudah mengalami anemia. Oleh karena itu, talasemia dan kelainan hemoglobin lainnya perlu dipertimbangkan sebagai faktor yang dapat memengaruhi hubungan antara malaria dan kejadian anemia.

Akses terhadap pelayanan kesehatan, kepatuhan dalam mengonsumsi tablet tambah darah, dan kondisi sosial ekonomi turut berperan dalam memengaruhi kejadian anemia pada ibu hamil. Pemeriksaan kehamilan secara rutin memungkinkan ibu memperoleh deteksi dini malaria, penatalaksanaan yang tepat, serta suplementasi zat besi secara optimal sehingga risiko terjadinya anemia dapat ditekan (World Health Organization, 2023).

