

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Anemia

a. Pengertian Anemia

Anemia adalah suatu kondisi medis dimana jumlah sel darah merah atau hemoglobin kurang dari normal (Atikah, 2011) Anemia merupakan suatu keadaan kadar hemoglobin didalam darah lebih rendah daripada nilai normal untuk kelompok orang menurut umur dan jenis kelamin (Merryana and Bambang, 2017) Anemia dalam kehamilan adalah penurunan kadar hemoglobin kurang dari 11 gr/dL selama masa kehamilan (Atikah and Asfuah, 2009).

b. Klasifikasi

Pemeriksaan hemoglobin secara rutin selama kehamilan merupakan kegiatan yang umumnya dilakukan untuk mendeteksi anemia. Klasifikasi menurut WHO (Supriasa *et al.*, 2016):

- 1) Normal : ≤ 11 gr %
- 2) Anemia ringan : 9-10 gr %
- 3) Anemia sedang : 7-8 gr%
- 4) Anemia berat : < 7 gr%

c. Tanda gejala anemia

Pada anamnesa akan didapatkan keluhan cepat lelah, sering pusing, mata berkunang-kunang, dan keluhan mual muntah lebih hebat pada hamil

muda. Pemeriksaan fisik dijumpai adanya tanda diantaranya pucat, ikterus, hipotensi ortostatik, edema perifer, membrane mukosa dan bantalan kuku pucat, splenomegali, takikardi, takipnea dan dyspnea saat beraktivitas. Pada pemeriksaan laboratorium didapatkan hasil HB dibawah standar normal (Manuaba, 2012).

d. Diagnosis

Diagnosis anemia kehamilan dapat dilakukan dengan:

1) Anamnesa

Pada anamnesa akan didapatkan keluhan cepat lelah, sering pusing, mata berkunang-kunang, dan keluhan mual muntah lebih hebat pada hamil muda

2) Pemeriksaan Fisik

Pemeriksaan fisik dijumpai adanya tanda diantaranya pucat, ikterus, hipotensi artostatik, edema perifer, membrane mukosa dan bantalan kuku pucat, splenomegali, takikardi, takipnea dan dyspnea saat beraktivitas

3) Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan hemoglobin dilakukan minimal dua kali selama kehamilan, yaitu pada trimester I dan trimester III dengan pertimbangan bahwa sebagian besar ibu hamil mengalami anemia pada trimester tersebut, maka dilakukan pemberian preparat tambah darah sebanyak 90 tablet pada ibu hamil di Puskesmas. Pemeriksaan hemoglobin dapat dilakukan menggunakan beberapa

metode seperti metode visual, metode gasometri, metode spectrophotometric dan otomatis hemoglobinometry (Manuaba, 2012).

e. Penyebab

Penyebab anemia pada kehamilan antara lain kehilangan darah yang berat seperti pada saat menstruasi dan infeksi parasit, kondisi seperti malaria dan HIV yang menurunkan konsentrasi hemoglobin (Hb) darah dan kekurangan nutrisi mikronutrien. Asupan yang rendah dan penyerapan zat besi yang buruk terutama selama pertumbuhan dan kehamilan saat kebutuhan zat besi lebih tinggi juga merupakan faktor anemia (Obai, Odongo and Wanyama, 2016).

Menurut jurnal Pencegahan dan Tata Laksana Awal Penyakit Anemia pada Ibu Hamil di RSIA St. Khadijah 1 Makassar, Penyebab anemia pada umumnya adalah sebagai berikut: Kurang gizi (malnutrisi), kurang zat besi dalam diet, malabsorpsi, kehilangan darah banyak seperti persalinan yang lalu, haid dan lain-lain serta penyakit-penyakit kronik seperti TBC paru, cacing usus, malaria dan lain-lain (Kartika, Savitri and Gayatri, 2020).

Penyebab anemia gizi besi dikarenakan kurang masuknya unsur besi dalam makanan, kebutuhan ibu hamil akan zat besi meningkat untuk pembentukan plasenta dan sel darah merah sebesar 200-300%. Karena itu, suplementasi zat besi perlu sekali diberlakukan, bahkan pada wanita yang bergizi baik. Penyebab langsung seperti banyak

berpantangan makanan tertentu selagi hamil dapat memperburuk keadaan anemia gizi besi, biasanya ibu hamil enggan makan daging, ikan, hati atau pangan hewani lainnya dengan alasan yang tidak rasional. Selain karena adanya pantangan terhadap makanan hewani faktor ekonomi merupakan penyebab pola konsumsi masyarakat kurang baik, tidak semua masyarakat dapat mengkonsumsi lauk hewani dalam setiap kali makan. Padahal pangan hewani merupakan sumber zat besi yang tinggi absorpsinya (Arisman, 2014).

Kekurangan besi dalam tubuh tersebut disebabkan karena kekurangan konsumsi makanan kaya besi, terutama yang berasal dari sumber hewani, bisa saja karena meningkatnya kebutuhan zat besi selama kehamilan, masa tumbuh kembang serta pada penyakit infeksi (malaria dan penyakit kronis lainnya seperti TBC), kehilangan zat besi yang berlebihan pada pendarahan termasuk pada saat haid, sering melahirkan dan adanya infeksi cacing serta ketidakseimbangan antara kebutuhan tubuh akan zat besi dibandingkan dengan penyerapan dari makanan (Waryana, 2016).

f. Patofisiologi

Anemia pada kehamilan yang disebabkan kekurangan zat besi mencapai kurang lebih 95% (Varney, Krebs and Gegor, 2012). Wanita hamil sangat rentan terjadi anemia defisiensi besi karena pada kehamilan kebutuhan oksigen lebih tinggi sehingga memicu peningkatan produksi eritropoietin. Akibatnya, volume plasma bertambah dan sel darah merah

(eritrosit) meningkat. Namun peningkatan volume plasma terjadi dalam proporsi yang lebih besar jika dibandingkan dengan peningkatan eritrosit sehingga terjadi penurunan konsentrasi hemoglobin (Hb) akibat hemodilusi (Cunningham *et al.*, 2018).

Cadangan zat besi pada wanita yang hamil dapat rendah karena menstruasi dan diet yang buruk. Kehamilan dapat meningkatkan kebutuhan zat besi sebanyak dua atau tiga kali lipat. Zat besi diperlukan untuk produksi sel darah merah ekstra, untuk enzim tertentu yang dibutuhkan untuk jaringan, janin dan plasenta, dan untuk mengganti peningkatan kehilangan harian yang normal. Kebutuhan zat besi janin yang paling besar terjadi selama empat minggu terakhir dalam kehamilan, dan kebutuhan ini akan terpenuhi dengan mengorbankan kebutuhan ibu. Kebutuhan zat besi selama kehamilan tercukupi sebagian karena tidak terjadi menstruasi dan terjadi peningkatan absorpsi besi dari diet oleh mukosa usus walaupun juga bergantung hanya pada cadangan besi ibu. Zat besi yang terkandung dalam makanan hanya diabsorpsi kurang dari 10%, dan diet biasa tidak dapat mencukupi kebutuhan zat besi ibu hamil (Judi and Boyle, 2012).

g. Dampak Anemia

1) Dampak terhadap ibu

Dampak anemia terhadap ibu selama kehamilan diantaranya ibu menjadi lemah, tidak berenergi, kelelahan, penurunan kinerja, sulit bernafas, peningkatan curah jantung. Anemia dalam kehamilan

dapat menyebabkan abortus, partus prematurus, partus lama, retensio plasenta, perdarahan postpartum karena atonia uteri, syok, infeksi intrapartum maupun postpartum selama persalinan bahayanya dapat terjadi gangguan kekuatan mengejan, kala pertama berlangsung lama, kala II lama, kala III dan kala IV diikuti retensio sisa plasenta, antonia uteri dan perdarahan postpartum. Selanjutnya pada masa nifas dapat terjadi subinvolusi dan infeksi puerperium (Manuaba, 2012).

2) Dampak terhadap janin

Dampak anemia terhadap janin diantaranya bayi prematur, bayi kecil untuk usia gestasi atau *intrauterin growth retardation* (IUGR) dan peningkatan mortalitas perinatal (Manuaba, 2012).

h. Upaya Pencegahan

Tablet Tambah darah (TTD) untuk mencegah dan menanggulangi anemia gizi besi. Sebaiknya ibu hamil mulai mengkonsumsi TTD sejak konsepsi sampai masa nifas. Selama kehamilan, ibu hamil mendapatkan minimal 90 tablet tambah darah. Ibu hamil mendapat 90 TTD (Fe 3) adalah jumlah ibu hamil yang selama kehamilan mendapatkan minimal 90 tablet. *Output* dari pemberian tablet Fe pada ibu hamil adalah penurunan kejadian anemia pada ibu hamil. Selain itu dibutuhkan asupan gizi yang baik tinggi protein dan dapat memenuhi kebutuhan ibu hamil untuk mempertahankan hemoglobin dalam darah.

2. Malaria

a. Definisi

Malaria adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit plasmodium yang ditularkan melalui gigitan nyamuk anopheles betina infektif. Sebagian besar nyamuk anopheles akan menggigit pada waktu senja atau malam hari, pada beberapa jenis nyamuk puncak gigitannya adalah tengah malam. Selain ditularkan melalui gigitan nyamuk, malaria dapat menjangkiti orang lain melalui bawaan lahir dari ibu ke anak, yang disebabkan karena kelainan pada sawar plasenta yang menghalangi penularan infeksi vertikal. Metode penularan lainnya adalah melalui jarum suntik, yang banyak terjadi pada pengguna narkoba suntik yang sering bertukar jarum secara tidak steril (Widoyono, 2012).

Malaria merupakan suatu penyakit dengan penyebaran yang cepat yang ditularkan oleh vektor nyamuk. Sama seperti penyakit menular kebanyakan, pemberantasan penyakit ini juga dimulai dengan menekan faktor penyebab dan melakukan tindakan pencegahan untuk memperkecil penyebaran. Upaya pencegahan dilakukan untuk meminimalkan jumlah kontak manusia dengan nyamuk. Hal ini dapat dilakukan dengan pemakaian kelambu dan penyemprotan rumah. Pencegahan lain yang dapat dilakukan yaitu dengan melakukan

manajemen lingkungan dan pembasmian jentik-jentik nyamuk pada lingkungan ekologi tertentu (Sumampouw, 2017).

b. Epidemiologi

Malaria termasuk penyakit kosmopolit yang tersebar sangat luas di seluruh dunia, baik di daerah tropis, subtropics maupun daerah beriklim dingin. Malaria ditemukan pada 64⁰ LU (Archangel di Rusia) sampai 32⁰ LS (Cordoba di Argentina), dari daerah ketinggian 2666 m sampai daerah 433 m dibawah permukaan air laut (Laut Mati). Diantara garis lintang dan bujur, terdapat daerah yang bebas malaria, yaitu Pasifik Tengah dan Selatan (Hawaii, Selandia Baru). Keadaan ini dikarenakan tidak ada vektor di tempat bebas malaria tersebut, sehingga siklus hidup parasit tidak dapat berlangsung.

Suatu daerah dikatakan endemis malaria jika secara konstan angka kejadian malaria dapat diketahui serta penularan secara alami berlangsung sepanjang tahun. Peningkatan perjalanan udara internasional dan resistensi terhadap obat antimalaria dapat meningkatkan kasus malaria impor pada turis, pelancong dan imigran.

Malaria di suatu daerah dapat ditemukan secara autokton, impor, induksi, introduksi, atau reintroduksi. Di daerah yang autokton, siklus hidup malaria dapat berlangsung karena adanya manusia yang rentan, nyamuk dapat menjadi vektor dan ada parasitnya. Introduksi malaria timbul karena adanya kasus kedua yang berasal dari kasus impor. Malaria reintroduksi bila kasus malaria muncul kembali yang sebelumnya sudah

dilakukan eradikasi malaria. Malaria impor terjadi bila infeksi berasal dari luar daerah (daerah endemis malaria). Malaria induksi bila kasus berasal dari transfusi darah, suntikan, atau kongenital yang tercemar malaria (Sangadji, 2020).

c. Prevalensi Malaria di Indonesia

Tiga provinsi di Indonesia bagian timur belum memiliki kabupaten/kota yang berstatus eliminasi malaria, yaitu Maluku, Papua Barat, dan Papua. Tercatat keseluruhan kasus malaria tahun 2019 di Indonesia sebanyak 250.644 kasus. Kasus tertinggi yaitu 86 persen terjadi di Provinsi Papua sebanyak 216.380 kasus. Selanjutnya, disusul dengan Provinsi Nusa Tenggara Timur sebanyak 12.909 kasus dan Provinsi Papua Barat sebanyak 7.079 kasus. Provinsi Papua merupakan provinsi dengan Angka Kesakitan Malaria (API) per 1.000 penduduk menurut provinsi tahun 2020 yaitu sebesar 63,12% jauh di atas provinsi yang lain. Sebagian besar provinsi (91,2%) telah mampu mengendalikan API malaria <1 per 1.000 penduduk (Kementrian Kesehatan RI, 2020). Pada tahun 2023, jumlah kasus malaria di Indonesia mencapai 418.546 kasus. Jumlah ini menurun dibandingkan tahun 2022 yang mencapai 443.530 kasus. Provinsi dengan kasus malaria tertinggi di Indonesia adalah Papua, Papua Tengah, dan Papua Selatan. Ketiga Provinsi ini menyumbang 86% dari total kasus malaria di Indonesia. (*Indonesia.go.id - Pemerintah Targetkan Indonesia Bebas Malaria pada 2030: Strategi dan Perkembangan*, no date)

d. Penyebab

Penyebab penyakit kronis dan akut malaria adalah protozoa jenis *Plasmodium*. *Plasmodium* yang dapat menginfeksi manusia ada empat spesies yaitu *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae*, dan *Plasmodium ovale*. *Plasmodium falciparum* merupakan spesies yang paling berbahaya karena dapat menyebabkan akibat fatal dan paling banyak menyebabkan kematian (Banyal, 2018).

Spesies *Plasmodium knowlesi* dapat menyebabkan malaria pada kera melalui gigitan nyamuk *Anopheles*. Infeksi malaria tersebut dapat menular ke manusia bila kera yang terinfeksi malaria menggigit manusia dan sekaligus menularkannya. Tidak ada penularan infeksi malaria *knowlesi* dari orang ke orang yang lain. Parasit malaria ditularkan ke manusia melalui tusukan nyamuk *Anopheles* betina. Suhu udara dan kelembaban lingkungan sekitar mempengaruhi perilaku nyamuk *Anopheles*. Hospes nyamuk *Anopheles* aktif pada senja hingga pagi hari dalam menghisap darah. Jarak terbangnya antara 0,5-3km, namun dipengaruhi juga oleh transportasi seperti kendaraan bermotor, kereta api, dan kapal serta angin di mana nyamuk berada (Safar, 2017).

e. Klasifikasi malaria

Penyakit malaria berat merupakan komplikasi dari jenis biasa yang tidak segera ditangani umumnya penyebab dari kondisi ini adalah parasit *Plasmodium falciparum*, dan tidak menutup kemungkinan *Plasmodium* jenis lain juga menimbulkan komplikasi.

Selain dari tingkat keparahannya, jenis-jenis malaria juga dibagi berdasarkan parasit penyebabnya:

- 1) Malaria Ovale atau tertiana ringan (3 hari sekali) disebabkan oleh *Plasmodium ovale*.
- 2) Malaria Tropika disebabkan *Plasmodium falciparum*.
- 3) Malaria Quartana (4 hari sekali) disebabkan oleh *Plasmodium malariae*.
- 4) Malaria Tertiana disebabkan oleh *Plasmodium vivax*.(Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan, no date)

Selain empat spesies *Plasmodium diatas*, manusia juga bisa terinfeksi oleh *Plasmodium knowlesi*, yang merupakan *plasmodium zoonosis* yang sumber infeksiya adalah kera. Penyebab terbanyak di Indonesia adalah *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax*. Untuk *Plasmodium falciparum* menyebabkan suatu komplikasi yang berbahaya, sehingga disebut juga dengan malaria berat.

f. Tanda dan gejala

Gejala penyakit malaria dipengaruhi oleh daya pertahanan tubuh penderita. Waktu terjadinya infeksi pertama kali hingga timbulnya penyakit disebut sebagai masa inkubasi, sedangkan waktu antara terjadinya infeksi hingga ditemukannya parasit malaria didalam darah disebut periode prapaten. Keluhan yang biasanya muncul sebelum gejala demam adalah gejala prodromal, seperti sakit kepala, lesu, nyeri tulang (arthralgia), anoreksia (hilang nafsu makan), perut tidak enak, diare

ringan dan kadang merasa dingin di punggung. Keluhan utama yang khas pada malaria disebut “trias malaria” yang terdiri dari 3 stadium yaitu:

1) Stadium menggigil

Pasien merasa kedinginan yang dingin sekali, sehingga menggigil. Nadi cepat tapi lemah, bibir dan jari-jari tangan biru, kulit kering dan pucat. Biasanya pada anak didapatkan kejang. Stadium ini berlangsung 15 menit sampai 1 jam.

2) Stadium puncak demam

Pasien yang semula merasakan kedinginan berubah menjadi panas sekali. Suhu tubuh naik hingga 41°C sehingga menyebabkan pasien kehausan. Muka kemerahan, kulit kering dan panas seperti terbakar, sakit kepala makin hebat, mual dan muntah, nadi berdenyut keras. Stadium ini berlangsung 2 sampai 6 jam.

3) Stadium berkeringat

Pasien berkeringat banyak sampai basah, suhu turun drastis bahkan mencapai dibawah ambang normal. Penderita biasanya dapat tidur nyenyak dan saat bangun merasa lemah tapi sehat. Stadium ini berlangsung 2 sampai 4 jam.

Pemeriksaan fisik yang ditemukan lainnya yang merupakan gejala khas malaria adalah adanya splenomegali, hepatomegali dan anemia. Anemia terjadi bisa disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu :

1) Sel darah merah yang lisis karena siklus hidup parasit

2) Hancurnya eritrosit baik yang terinfeksi ataupun tidak di dalam limpa

- 3) Hancurnya eritrosit oleh autoimun
- 4) Pembentukan heme berkurang
- 5) Produksi eritrosit oleh sumsum tulang juga berkurang
- 6) Fragilitas dari eritrosit meningkat

Gejala yang biasanya muncul pada malaria falciparum ringan sama dengan malaria lainnya, seperti demam, sakit kepala, kelemahan, nyeri tulang, anoreksia, perut tidak enak.

g. Penegakkan diagnose

Penegakkan diagnosis malaria dapat dilakukan beberapa pemeriksaan, antara lain:

1) Pemeriksaan mikroskopis

a) Darah

Terdapat dua sediaan untuk pemeriksaan mikroskopis darah, yaitu sediaan darah apus tebal dan sediaan darahapus tipis. Pada pemeriksaan ini bisa melihat jenis plasmodium dan stadium-stadiumnya. Pemeriksaan ini banyak dan sering dilakukan karena dapat dilakukan Puskesmas, lapangan maupun Rumah Sakit.

Untuk melihat kepadatan parasit, ada dua metode yang digunakan yaitu semi-kuantitatif dan kuantitatif. Metode yang biasa digunakan adalah metode semi-kuantitatif dengan rincian sebagai berikut :

(-) : SDr negatif (tidak ditemukan parasit dalam 100 LPB)

(+) : SDr positif 1 (ditemukan 1-10 parasit dalam 100 LPB)

(++) : SDr positif 2 (ditemukan 11-100 parasit dalam 100 LPB)

(+++): SDr positif 3 (ditemukan 1-10 parasit dalam 100 LPB)

(++++): SDr positif 4 (ditemukan 11-100 parasit dalam 100 LPB)

Sedangkan untuk metode kuantitatif, pada SDr tebal menghitung jumlah parasit/200 leukosit dan SDr tipis penghitungannya adalah jumlah parasit/1000 eritrosit.

b) Pulasan Intradermal (*Intradermal Smears*)

Pulasan dari darah intradermal lebih banyak mengandung stadium matur/matang dari *Plasmodium Falciparum* daripada pulasan darah perifer. Penemuan ini bisa menjadi pertimbangan untuk mendiagnosis malaria berat dengan lebih baik dan akurat. Pulasan ini hasilnya dapat positif atau dapat juga terlihat pigmen yang mengandung leukosit setelah dinyatakan negatif pada pulasan darah perifer. Untuk uji kesensitifitasannya, pulasan intradermal sebanding dengan pulasan darah dari sumsum tulang yang lebih sensitif dari pulasan darah perifer.

2) Tes Diagnostik Cepat (*Rapid Diagnostic Test*)

Metode ini untuk mendeteksi adanya antigen malaria dengan cara imunokromatografi. Tes ini dapat dengan cepat didapatkan hasilnya, namun lemah dalam hal spesifitas dan sensitifitas. Tes ini biasanya digunakan pada Kejadian Luar Biasa (KLB) yang membutuhkan hasil yang cepat di lapangan supaya cepat untuk ditanggulangi.

3) Biokimia

Hipoglikemia : < 2.2 mmol/L

Hiperlactasemia : > 5 mmol/L

Asidosis : pH arteri < 7.3

Vena plasma $\text{HCO}_3 < 15$ mmol/L

Serum kreatinin : > 265 $\mu\text{mol/L}$

Total bilirubin : > 50 $\mu\text{mol/L}$

Enzim hati : SGOT > 3 diatas normal

SGPT > 3 diatas normal, 5-Nucleotidase \uparrow

Enzim otot : CPK \uparrow

Myoglobin \uparrow

Asam urat : > 600 $\mu\text{mol/L}$

4) Hematologi

Leukosit : > 12000 / μL

Koagulopati : platelet < 50000 / μL

Fibrinogen < 200 mg/dL

5) Parasitologi

Hyperparasitemia : > 100000 / μL – peningkatan mortalitas

> 500000 / μL – mortalitas tinggi

$> 20\%$ parasit yang mengandung trophozoit dan skizon.²¹

h. Komplikasi

Penyakit malaria dapat mengakibatkan beberapa komplikasi, diantaranya adalah:

- 1) Rupture lienalis
- 2) Malaria cerebral
- 3) Anemia hemolitik
- 4) *Black water fever*
- 5) Algid malaria

Pada serangan primer dengan *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale* dan *Plasmodium malariae* akan terjadi penyembuhan sempurna pada pemberian terapi yang adekuat dan prognosinya baik.

Pada *Plasmodium falciparum* prognosis berhubungan dengan tingginya parasitemia, jika parasit dalam darah $> 100.000/\text{mm}^3$ dan jika hematokrit $< 30\%$ maka prognosinya buruk. Apabila cepat diobati maka prognosis bisa lebih baik, namun apabila lambat pengobatan akan menyebabkan angka kematian meningkat.

i. Pengobatan

- 1) Berdasarkan atas aktivitasnya, obat anti malaria dapat dibagi menjadi :
 - a) Gametocida : untuk membunuh bentuk seksual plasmodium (misalnya klorokuin, kuinin dan primakuin).
 - b) Sporontosida : untuk menghambat ookista (misalnya primakuin, kloroguanid).
 - c) Skozintisida : untuk memberantas bentuk skizon jaringan dan hipnozoit (misalnya primakuin dan pirimetamin).

d) Skizontisida darah : untuk membunuh skizon yang berada di dalam darah (misalnya klorokuin, kuinin, mefloquine, halofantrine, pirimetamin, sulfadoksin, sulfon dan tetrasiklin).

Pengobatan Malaria dengan Komplikasi. Malaria berat adalah malaria yang terinfeksi *Plasmodium falciparum*, pengobatan lama menggunakan kinin dihidroklorida drip, sedangkan pengobatan terbaru menggunakan Artesunat i.v dan Artemether i.m.

2) Pengobatan malaria berat

Artemeter dan artesunat yang merupakan qinghaosu, diberikan dengan dosis 160 mg artemeter i.m diikuti 80 mg per hari selama 4 hari atau 120 mg artesunat infus i.v diikuti 60 mg perhari selama 4 hari. Kemoprofilaksis Ditujukan bagi orang yang akan pergi ke daerah endemis malaria yang pergi dalam jangka waktu tertentu. Biasanya diberikan pada infeksi *Plasmodium falciparum* karena merupakan spesies dengan virulensi yang tinggi. Obat yang diberikan adalah Doksisisiklin 2 mg/kgBB setiap hari selama tidak lebih dari 4-6 minggu. Doksisisiklin tidak boleh dikonsumsi oleh ibu hamil dan anak usia < 8 tahun.

j. Pencegahan

Pencegahan ditujukan untuk orang yang tinggal di daerah endemis maupun yang ingin pergi ke daerah endemis :

1) Pengendalian vektor

a) Bisa menggunakan larvasida untuk memberantas jentik-jentik.

- b) Semprot insektisida untuk membasmi nyamuk dewasa.
- c) Penggunaan pembunuh serangga yang mengandung DEET (10-35%) atau picaridin 7%.

2) Proteksi personal/Personal Protection

Adalah suatu tindakan yang dapat melindungi orang terhadap infeksi, seperti :

- d) Menghindari gigitan nyamuk pada waktu puncak nyamuk menghisap (petang dan matahari terbenam).
- e) Penggunaan jala bed (kelambu) yang direndam insektisida sebelumnya, kawat nyamuk, penolak serangga.
- f) Memakai baju yang cocok dan tertutup.
- g) Penggunaan obat-obat profilaksis jika ingin bepergian ke daerah endemis.

3) Vaksin Malaria

Parasit malaria mempunyai siklus hidup yang kompleks, sehingga vaksin berbeda-beda untuk setiap stadium, seperti :

a) Stadium aseksual eksoeritrositik

Cara kerjanya menghambat terjadinya gejala klinis maupun transmisi penyakit di daerah endemis. Contohnya, *circumsporozoite protein (CSP)*, *Thrombospondin-related adhesion protein (TRAP)*, *Liver stage antigen (LSA)*.

b) Stadium aseksual eritrosit

Cara kerjanya menghambat terjadinya infeksi parasit terhadap eritrosit, mengeliminasi parasit dalam eritrosit dan mencegah terjadinya sekuestrasi parasit di kapiler organ dalam sehingga dapat mencegah terjadinya malaria berat. Contohnya, merozoite surface protein (MSP), *ring infected erythrocyte surface antigen* (RESA), *apical membrane antigen-1* (AMA-1).

c) Stadium seksual

Cara kerjanya menghambat atau mengurangi transmisi malaria di suatu daerah. Contohnya, Pfs 28 dan Pfs 25.

3. Hubungan Malaria Tropika dengan Anemia pada Ibu Hamil

Malaria merupakan penyakit akut atau menahun yang disebabkan oleh *Plasmodium* sp dengan gejala demam, sakit kepala, dan menggigil serta disertai anemia dan pembesaran kelenjar getah bening. Malaria dapat menyebabkan anemia, yaitu kekurangan sel darah merah. Hal ini terjadi karena malaria mempengaruhi hampir semua komponen darah, termasuk kadar hemoglobin dan jumlah trombosit. Anemia pada ibu hamil yang terinfeksi malaria dapat menyebabkan aliran darah ke janin berkurang. Hal ini dapat mengganggu pertumbuhan janin, bahkan menyebabkan janin gagal tumbuh atau berkembang. Infeksi malaria pada ibu hamil merupakan salah satu penyebab utama kematian ibu, anemia ibu, dan dampak buruk pada kehamilan (Isnaini, Kristinawati and Rohmi, 2018).

Malaria tropika, yang disebabkan oleh parasit *Plasmodium falciparum*, merupakan salah satu penyebab utama anemia di daerah

endemis malaria, terutama di wilayah tropis dan subtropis. Anemia yang disebabkan oleh malaria tropika bersifat multifaktorial, melibatkan mekanisme patofisiologi kompleks seperti hemolisis sel darah merah, supresi sumsum tulang, dan gangguan produksi eritropoetin. (White, 2018)

a. Hemolisis Sel Darah Merah

Hemolisis sel darah merah (eritrosit) adalah mekanisme utama yang menyebabkan anemia pada malaria tropika. Parasit *Plasmodium falciparum* menginfeksi dan menghancurkan eritrosit selama siklus hidupnya. Proses ini melibatkan beberapa tahap(White, 2018):

1. Infeksi Eritrosit: Parasit *P. falciparum* menginvasi eritrosit dan berkembang biak di dalamnya, menyebabkan lisis sel saat parasit matang dan keluar untuk menginfeksi sel lain.
2. Hemolisis Intravaskular: Selama infeksi, eritrosit yang terinfeksi dan tidak terinfeksi mengalami hemolisis, baik secara langsung oleh parasit maupun melalui respons imun inang.
3. Pembentukan Kompleks Imun: Parasit memicu respons imun yang menghasilkan antibodi dan kompleks imun, yang dapat menyebabkan kerusakan eritrosit melalui aktivasi sistem komplemen.

b. Supresi Sumsum Tulang

Supresi sumsum tulang adalah mekanisme lain yang berkontribusi terhadap anemia pada malaria tropika. Parasit *P. falciparum* dapat mengganggu produksi sel darah merah dengan cara(Edgar, 2022):

1. Penekanan Eritropoiesis: Infeksi malaria menyebabkan penurunan produksi eritrosit baru di sumsum tulang. Hal ini terjadi karena sitokin pro-inflamasi seperti $\text{TNF-}\alpha$ dan $\text{IFN-}\gamma$ menghambat diferensiasi dan proliferasi sel progenitor eritroid.
2. Gangguan Response Eritropoetin: Eritropoetin (EPO), hormon yang merangsang produksi eritrosit, seringkali tidak meningkat secara adekuat pada pasien malaria tropika, meskipun terjadi anemia. Hal ini menyebabkan ketidakmampuan tubuh untuk mengkompensasi kehilangan eritrosit.

c. Gangguan Metabolisme Zat Besi

Malaria tropika juga mempengaruhi metabolisme zat besi, yang penting untuk sintesis hemoglobin. Mekanisme ini meliputi (Edgar, 2022):

1. Penurunan Kadar Besi Serum: Infeksi malaria menyebabkan penurunan kadar besi serum karena parasit memanfaatkan besi untuk pertumbuhan dan replikasinya.
2. Gangguan Penyerapan Besi: Respons inflamasi terhadap infeksi malaria dapat menghambat penyerapan besi di usus, memperburuk defisiensi besi dan anemia.

d. Gangguan Sirkulasi Plasenta (Pada Ibu Hamil)

Pada ibu hamil, malaria tropika dapat menyebabkan anemia melalui gangguan sirkulasi plasenta (Edgar, 2022):

1. Sekuestrasi Eritrosit Terinfeksi: Parasit *plasmodium falciparum* menyebabkan eritrosit terinfeksi menempel pada endotel pembuluh darah plasenta, mengganggu aliran darah dan nutrisi ke janin.
2. Penurunan Transfer Besi ke Janin: Gangguan sirkulasi plasenta mengurangi transfer besi dari ibu ke janin, menyebabkan anemia pada ibu dan janin.

e. Response Inflamasi dan Sitokin

Respons inflamasi yang dipicu oleh infeksi malaria juga berperan dalam patogenesis anemia (Haldar.k, 2010):

1. Produksi Sitokin Pro-Inflamasi: Sitokin seperti TNF- α , IFN- γ , dan IL-6 yang diproduksi selama infeksi malaria dapat menghambat eritropoesis dan memperpanjang umur eritrosit yang terinfeksi.
2. Peningkatan Fagositosis Eritrosit: Sitokin inflamasi meningkatkan aktivitas makrofag, yang memfagositosis eritrosit yang terinfeksi dan tidak terinfeksi.

f. Anemia pada Kelompok Rentan

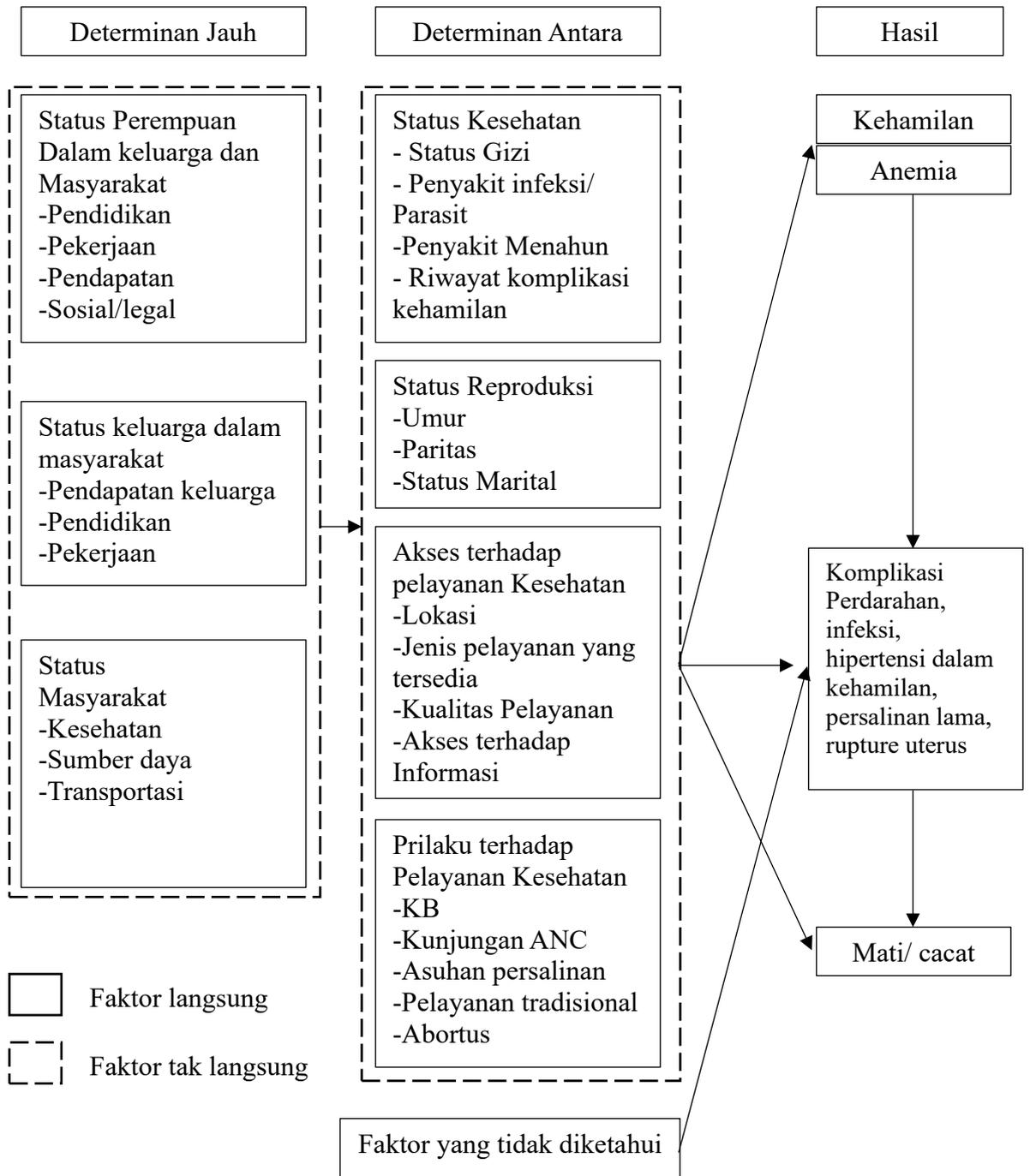
Anemia akibat malaria tropika lebih sering terjadi pada kelompok rentan, seperti (Kondolele, 2023):

1. Anak-Anak: Anak-anak di daerah endemis malaria sering mengalami anemia berat karena infeksi berulang dan defisiensi nutrisi.

2. Ibu Hamil: Ibu hamil lebih rentan terhadap anemia karena peningkatan kebutuhan besi dan gangguan sirkulasi plasenta akibat malaria.

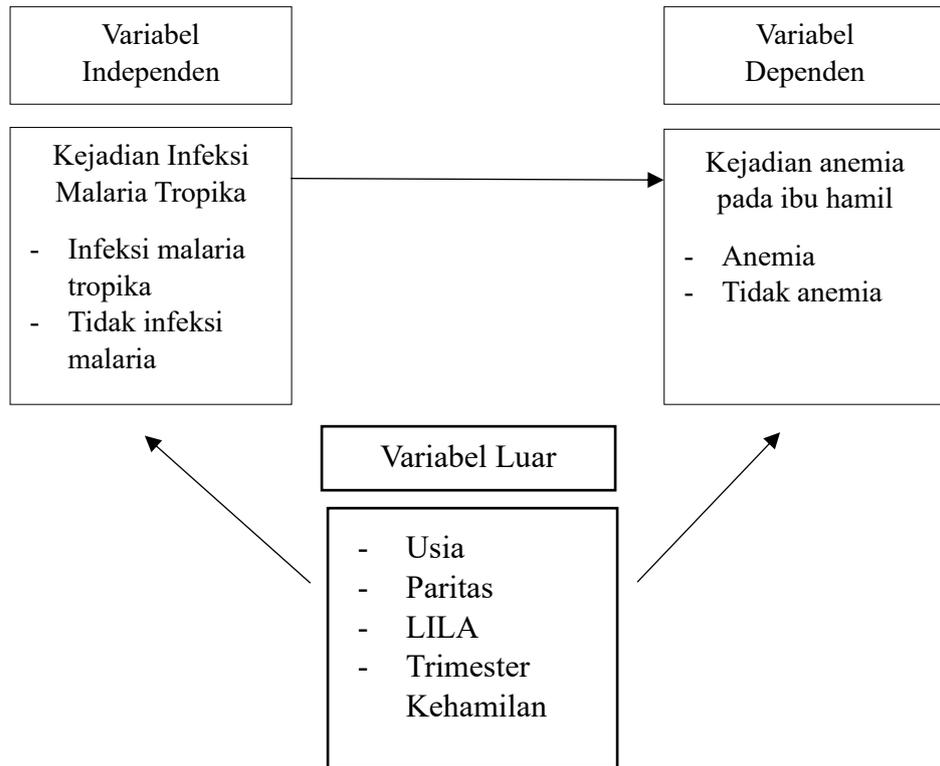
Malaria merupakan ancaman penting bagi wanita hamil, dengan peningkatan risiko baik bagi ibu maupun bayi baru lahir, terutama pada kehamilan pertama dan kedua yang disebabkan oleh *Plasmodium Falciparum*. Infeksi malaria pada ibu hamil dapat menyebabkan anemia pada ibu dan janinnya, serta bayi dengan berat badan lahir rendah, hal ini dapat meningkatkan angka kematian ibu dan bayi. (Takem and D'Alessandro, 2013). Penelitian yang mendukung adanya hubungan antara infeksi malaria pada kejadian anemia pada ibu hamil menyebutkan bahwa Di daerah endemik malaria adanya infeksi parasit dan kekurangan gizi terutama pada ibu hamil merupakan masalah yang timbul secara bersamaan. Keadaan infeksi malaria dapat menyebabkan anemia dan defisiensi mikronutrien lainnya (Angraini *et al.*, 2020). Menurut Ezeonu (2021) menyebutkan bahwa infeksi malaria pada ibu hamil akan menyebabkan anemia (Ezeoru *et al.*, 2021)

B. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka teori analisis determinan kematian dan kesakitan ibu Mc.Carthy dan Maine (1992) dengan modifikasi

C. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Berdasarkan telaah pustaka, peneliti menetapkan hipotesis bahwa ada Hubungan antara Infeksi Malaria Tropika dengan Kejadian Anemia pada Ibu hamil di Wilayah Kerja Puskesmas Sarmi Papua pada tahun 2024 dengan variabel luar meliputi Usia, Paritas, LILA, dan Trimester Kehamilan.