

BAB II TINJAUAN TEORI

2.1 Konsep Dasar Malaria

2.1.1 Definisi Malaria

"Malaria" berasal dari kata Italia "mal", yang berarti "buruk", dan "aria", yang berarti "udara." Pada awalnya, penyakit ini dikaitkan dengan udara buruk karena area rawa mengeluarkan bau yang tidak sedap. Malaria juga disebut dengan beberapa nama lain, seperti demam Chagas, demam kura, demam rawa, demam tropis, dan demam pantai (Sorontou, 2014). Irianto (2013) menyatakan bahwa protozoa Plasmodium intraseluler menyebabkan malaria. Plasmodium malaria, plasmodium vivax, plasmodium falciparum, dan plasmodium ovale adalah beberapa jenis plasmodium yang dapat menyebabkan malaria pada manusia. Tiga faktor utama mempengaruhi penyebaran malaria: tuan rumah (host), agen penyebab (agent), dan lingkungan. Malaria merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh parasit Plasmodium yang tumbuh dan berkembang biak di dalam sel darah manusia (Pedoman Tata Laksana Kasus Malaria di Indonesia, 2006). Gigitan nyamuk Anopheles adalah cara umum penyebaran penyakit ini.

Ada empat jenis malaria pada manusia, masing-masing disebabkan oleh parasit yang berbeda.

1. Malaria tertian (paling ringan), yaitu disebabkan oleh *plasmodium vivax* dengan gejala demam dapat terjadi setiap dua hari sekali setelah gejala pertama terjadi, ini dapat terjadi selama dua minggu setelah infeksi.
2. Demam rimba (jungle fever), malaria aestivo-autumnal atau disebut juga malaria tropika, disebabkan oleh *plasmodium falciparum*. Plasmodium ini merupakan sebagian besar penyebab kematian akibat malaria. Organisme bentuk ini sering menghalangi jalan darah ke otak, menyebabkan koma, mengigau dan kematian. Malaria kuartana yang disebabkan *plasmodium malariae*, memiliki masa inkubasi lebih lama dari pada penyakit malaria

tertian atau tropika, gejala pertama biasanya tidak terjadi antara 18-40 hari setelah infeksi terjadi. Gejala itu kemudian akan terulang lagi tiap tiga hari.

3. Malaria yang mirip malaria tertiana, malaria ini paling jarang ditemukan, dan disebabkan oleh *plasmodium ovale*. Pada masa inkubasi malaria, protozoa tumbuh dalam sel hati, seberapa hari sebelum gejala pertama terjadi, organisme tersebut menyerang dan menghancurkan sel darah merah sehingga menyebabkan demam (Praseyo, 2017).

2.1.2 Penyebab

Dua entitas yang memainkan peran utama dalam penularan malaria adalah parasit penyebab malaria, Plasmodium, dan nyamuk Anopheles betina. Plasmodium memiliki siklus hidup yang kompleks dan merupakan penyebab malaria. Plasmodium membutuhkan inang manusia dan nyamuk Anopheles untuk bertahan hidup.

Banyak spesies Plasmodium yang dapat menginfeksi manusia, dan beberapa di antaranya adalah Plasmodium knowlesi, Plasmodium falciparum, Plasmodium vivax, Plasmodium ovale, dan Plasmodium malariae. Karena nyamuk Anopheles betina menjadi tempat berkembang biaknya Plasmodium, mereka bertanggung jawab atas penyebaran penyakit ini. Oleh karena itu, pengendalian malaria biasanya berkonsentrasi pada mencegah gigitan nyamuk dan mengontrol populasi nyamuk Anopheles (Fitriany & Sabiq, 2018).

1. Plasmodium falciparum

Menyebabkan malaria falciparum (disebut juga malaria tropika), merupakan jenis penyakit malaria yang menimbulkan penyakit terberat dan satu-satunya parasite malaria yang menimbulkan penyakit mikrovaskuler, karena dapat menyebabkan berbagai komplikasi berat seperti selebral malaria (malaria otak), anemia berat, syok, gagal ginjal akut, perdarahan, dan sesak nafas.

2. Plasmodium vivax

Menyebabkan malaria betina. Tanpa pengobatan berakhir dalam 2-3 bulan. Relaps dalam 50% dalam beberapa minggu -5 tahun setelah penyakit awal.

3. *Plasmodium malariae*

Menyebabkan malaria quartana. Asimtomatis dalam waktu lama.

4. *Plasmodium ovale*

Jenis plasmodium ini jarang sekali di jumpai, umumnya banyak di Afrika dan Pasifik Barat. Seringkali sembuh tanpa pengobatan, seseorang penderita dapat dihindangi hingga lebih dari satu plasmodium, infeksi ini disebut infeksi campuran (mixed infection). Biasanya campuran plasmodium falciparum dengan plasmodium vivax dan plasmodium malariae dapat kambuh jika tidak diobati dengan baik. Malaria yang disebabkan oleh spesies selain plasmodium falciparum jarang berakibat fatal, namun menurunkan kondisi tubuh seperti: lemah, menggigil dan demam yang biasa berlangsung 10-14 hari.

5. Malaria knowlesi

Kini *plasmodium knowlesi* yang selama ini di kenal hanya ada pada monyet ekor panjang (*mooca fascicularis*), di temukan pula di tubuh manusia. Penelitian sebuah tim internasional yang di muat jurnal *Clinical Infections Disiases* memaparkan hasil tes 150 pasien malaria di rumah sakit Serawak, Malaysia, menunjukkan dua pertiga kasus malaria disebabkan infeksi plasmodium knowlesi.

2.1.3 Siklus Hidup Plasmodium

Sebagaimana makhluk hidup lainnya, plasmodium juga melakukan proses kehidupan yang meliputi: (Febriani et al., 2018)

1. Metabolism (pertukaran zat) untuk proses hidupnya plasmodium mengambil oksigen dan zat makanan dari hemoglobin sel darah merah. Dari proses metabolisme meninggalkan sisa berupa pigmen yang terdapat dalam sitoplasma. Keberadaan pigmen ini bias dijadikan salah satu indikator dalam indentifikasi.
2. Pertumbuhan yang dimaksud dengan perumbuhan ini adalah pertumbuhan morfologi yang meliputi perubahan bentuk, ukuran, warna dan bentuk morfologi dari suatu stadium parasite pada berbagai spesies, menjadi bervariasi. Setiap proses membutuhkan waktu, sehingga

morfologi stadium parasite yang ada pada sediaan darah dipengaruhi waktu dilakukan pengambilan darah (prabowo, 2018).

2.1.4 Gejala Klinis

Keluhan dan tanda klinis, merupakan penyakit yang penting dalam diagnose malaria. Gejala klinis ini di pengaruhi oleh jenis/strain *plasmodium*, imnitas tubuh dan jumlah parasite yang menginfeksi. Waktu mulai terjadinya infeksi sampai timbulnya gejala klinis dikenal sebagai waktu inkubasi, sedangkan waktu antara terjadinya infeksi sampai ditemukannya parasite dalam darah di sebut periode prepaten (Harijanto, 201).

Menurut gejala klinis malaria yang umum terdiri dari tiga stadium (*trias malaria*), (Harijanto, 2017).

- a. Periode dingin: mulai dari menggigil, kulit dingin dan kering, penderita sering membungkus diri dengan selimut dan pada saat menggigil sering seluruh badan gemetar dan gigi saling terantuk, pucat sampai sianosis seperti orang kedinginan. Periode ini berlangsung 15 menit sampai 1 jam diikuti dengan meningkatnya temperature.
- b. Periode panas: penderita berwajah merah, kulit panas dan kering, nadi cepat dan panas badan tetap tinggi dapat mencapai 40C atau lebih, repirasi meningkat, nyeri kepala, terkadang muntah-muntah, dan syok. Periode ini lebih lama dari fase dingin, dapat sampai dua jam atau lebih diikuti dengan keadaan berkeringat.
- c. Periode berkeringat: mulai dari temporal, diikuti seluruh badan, sampai basah, temperature turun, lelah, dan sering tertidur, bila penderita terbangun akan merasa sehat dan dapat melaksanakan kegiatan seperti biasa.

Pada wilayah dengan endemisitasi malaria tinggi, seringkali orang dewasa tidak menunjukkan gejala klinis meskipun darah mereka terinfeksi parasite malaria. Ini adalah hasil dari perkembangan kekebalan tbh yang terjadi setelah beberapa kali infeksi. Ada serangan pertama yang parah atau setelah beberapa serangan dalam jangka waktu yang lama, limpa penderita biasanya akan membesar. Namun, dengan pengobatan yang tepat, limpa tersebut dapat berangsur-angsur mengecil.

Gejala awal malaria termasuk demam, menggigil, sakit kepala, mual, muntah, diare, dan nyeri otot dan pegal-pegal. Pada kasus malaria yang lebih parah, penderita dapat mengalami kejang, demam tinggi, kuning pada mata atau tubuh, perdarahan di hidung, gusi, saluran pencernaan pernapasan cepat, muntah terus-menerus, ketidakmampuan untuk makan atau minum, dan urine yang berwarna seperti teh tua, dan kurang atau bahkan tidak ada produksi urine, (Fitriany & Sabiq, 2018).

2.1.5 Patofisiologi

Interaksi kompleks antara parasit, inang, dan lingkungan menentukan penyebab malaria. Daripada koagulasi intravaskuler, fokus patogenesis adalah peningkatan permeabilitas pembuluh darah. Anemia disebabkan oleh kerusakan eritrosit yang disebabkan oleh skizogoni; tingkat keparahan anemia tidak sebanding dengan jumlah parasit dalam darah, menunjukkan adanya kelainan pada eritrosit selain yang mengandung parasit. Toksin malaria dapat mengganggu fungsi eritrosit dan sebagian eritrosit dapat pecah melalui sistem limfatik, memungkinkan parasit keluar. Pembentukan antibodi terhadap eritrosit adalah sumber anemia potensial lainnya. Limfa rentan pecah karena pembesaran, pembendungan, dan pigmentasi yang terjadi padanya. Banyak parasit terperangkap dalam makrofag limfa, dan eritrosit terinfeksi dan tidak terinfeksi sering fagositosis. Peningkatan jumlah makrofag dan hipertrofi retikulosit adalah tanda malaria kronis.

Mekanisme patogenesis malaria berat berkaitan dengan penetrasi merozoit ke dalam sel darah merah. Penetrasi ini menyebabkan perubahan struktural dan biokimia pada sel darah merah yang terinfeksi untuk mendukung kehidupan parasit. Perubahan ini termasuk berbagai mekanisme seperti transportasi membran sel, sitoaderensi, sekuestrasi, dan resetting.

Sitoaderensi merupakan peristiwa perlekatan eritrosit yang telah terinfeksi *Plasmodium falciparum* pada reseptor bagian endotelium venule dan kapiler. Selain itu eritrosit juga dapat melekat pada eritrosit yang tidak terinfeksi sehingga terbentuk proset (Fitriany, 2018).

2.1.6 Faktor-Faktor Penyebab

Secara umum penyebaran penyakit malaria sangat di pengaruhi oleh 3 faktor yang saling mendukung yaitu *host*, *agent* dan *environment* sesuai teori (*The Traditional Ecological Model*) yang dikemukakan oleh Dr. Jhon Gordon (Depkes, 2017 & Haryanti, 2017)

a. Factor host

Factor host dibagi menjadi dua yakni, *devenitive host* (Nyamuk) dan *intermediate host* (Manusia). Definitive host adalah siklus seksual suatu agent terjadi pada tubuh host. Sedangkan intermediate host adalah asexual agent terjadi pada tubuh host. Manusia memegang peranan penting dalam terjadinya penularan penyakit malaria seperti: factor pendidikan, perumahan, pekerjaan dan ekonomi.

b. Pendidikan

Pola perilaku masyarakat akan tercermin dari tingkat pendidikan di mana semakin baik pendidikan masyarakat semakin baik pula cara mereka untuk hidup sehat.

c. Perumahan

Perumahan mempengaruhi penularan penyakit, dimana rumah yang tidak memenuhi syarat konstruksi maupun fasilitas kesehatan lingkungan lainnya akan menimbulkan mata rantai penularan

d. Pekerjaan

Pekerjaan masyarakat sebagai petani juga dapat memengaruhi penularan malaria, dimana pekerjaan sama-sama melakukan di kebun seseorang pada siang hari. Hal ini dapat terjadi karena kebiasaan nyamuk *anopheles* menggigit pada siang hari.

1) Faktor agent

Merupakan penyebab penyakit menular berupa mikroorganisme infeksi atau elemen hidup yang kehadirannya dapat menjadi stimulus untuk memudahkan terjadinya penyakit kontak secara efektif dengan manusia yang rentan pada keadaan yang memungkinkan. Jenis plasmodium penyebab malaria ada empat jenis yakni:

- a) Plasmodium falciparum
- b) Plasmodium vivax
- c) Plasmodium malariae
- d) Plasmodium ovale

2) Faktor lingkungan (environment)

Faktor lingkungan mencakup semua aspek diluar agent atau host karena itu sangat beragam dan umumnya digolongkan menjadi beberapa faktor, yaitu lingkungan fisik, lingkungan kimiawi, lingkungan biologi dan lingkungan sosial.

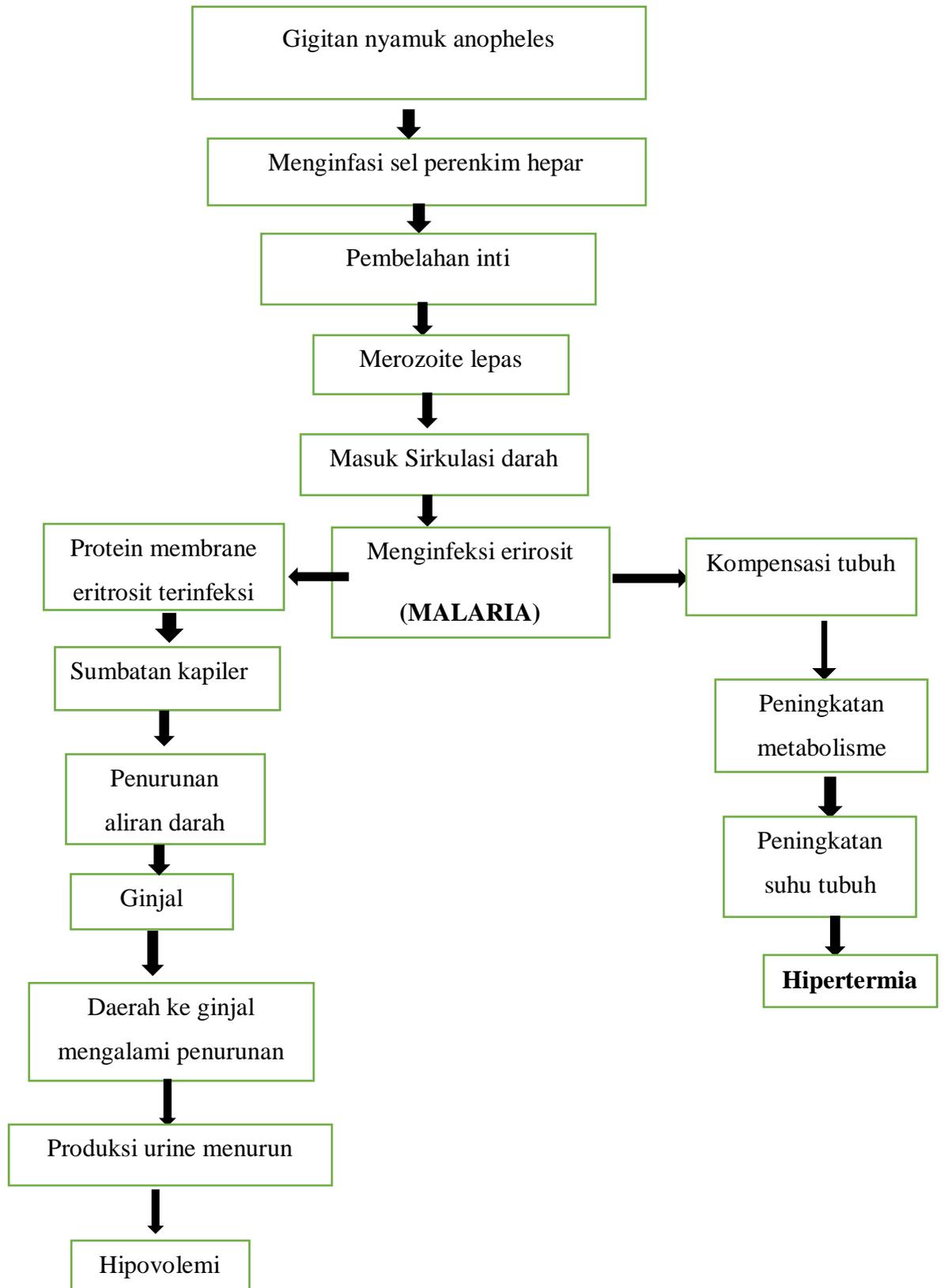
- a. Lingkungan fisik : lingkungan yang mendukung untuk tempat nyamuk berkembang biak berbeda-beda
- b. Suhu udara sangat mempengaruhi panjang pendeknya siklus sporogoni atau masa inkubasi ekstrinsik. Pada suhu melebihi 32 C, karena parasite dalam tubuh dapat hidup pada suhu 40 C.
- c. Kelembaban yang rendah memperpendek umur nyamuk. Kelembaban mempengaruhi kecepatan nyamuk.
- d. Curah hujan, hujan yang diselingi panas akan memperbesar kemungkinan berkembang biakan nyamuk Anopheles.
- e. Kecepatan angin pada saat matahari terbit dan terbenam merupakan saat terbangnya nyamuk kedalam dan luar rumah.
- f. Pengaruh sinar matahari terhadap pertumbuhan larva nyamuk berbeda-beda, Anopheles sudaicus lebih suka tempat yang rendah.
- g. Lingkungan kimia.
- h. Dari lingkungan ini yang diketahui pengaruhnya adalah kadar garam dari tempat perindukan. Misalnya anopheles sudaicus tumbuh optimal pada air payau yang kadar garamnya berkisar 12% sampai dengan 18% dan tidak dapat berkembang pada kadar garam 40% keatas.
- i. Lingkungan biologi: lingkungan biologi dapat mempengaruhi kejadian malaria melalui perkembangan nyamuk, naik saat menjadi larva, limfa maupun setelah nyamuk itu dewasa. Tumbuhan bakau, gagan dan berbagai jenis tumbuhan lain yang mempengaruhi

kehidupan larva nyamuk dan serta banyak taman hias dan taman pekarangan kelembaban didalam rumah dan halamannya berarti menambah umur nyamuk untuk istirahat dan mungkin terjadi penularan di sepanjang tahun.

j. Lingkungan sosial: berbagai kegiatan seperti pembuatan bendungan, pembuatan jalan, pertambangan dan pembangunan pemukiman baru akibat perpindahan penduduk juga sering mengakibatkan perubahan lingkungan sehingga penularan malaria dapat terjadi.

- 1) Kepadatan penduduk, lebih padat akan lebih mudah penularan malaria.
- 2) Mobilitas penduduk, memudahkan penularan dari suatu tempat ke tempat lain.
- 3) Pendidikan akan mempengaruhi dan cara pemberantasan yang akan dilakukan.
- 4) Kebiasaan berada di luar rumah sampai larut malam akan memperbesar jumlah gigitan nyamuk kerana vektor lebih bersifat eksofilik dan eksofagik.
- 5) Mata pencaharian mempengaruhi penghasilan.
- 6) Perbedaan status sosial masyarakat, akan mempengaruhi angka kesakitan malaria.
- 7) Menghindari/mengurangi kontak ataupun gigitan nyamuk dengan memasang kawat kasa pada rumah.
- 8) Kebiasaan memakai kelambu pada saat tidur.
- 9) Kebiasaan masyarakat dalam menggunakan obat nyamuk dan tidak menggunakan bahan aktif sampai yang mengandung insektisida.
- 10) Kebiasaan masyarakat menggunakan zat penolak (repellent) yang digunakan dibadan, tetapi dapat juga digunakan pada kelambu.
- 11) Pandangan masyarakat disuatu daerah terhadap penyakit malaria.
- 12) Kepedulian sosial, sikap hidup rajin dan senang akan keberhasilan dan cepat tanggap dalam masalah akan mengurangi resiko ketularan penyakit.

2.1.7 Pathway



2.1.8 Cara Penularan

Cara penularan penyakit malaria dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

1. Penularan secara alamiah (natural infection)

Malaria ditularkan oleh nyamuk Anopheles. Nyamuk ini jumlahnya kurang lebih ada 80 jenis dan dari 80 jenis itu, hanya kurang lebih 16 jenis yang menjadi vector penyebar malaria di Indonesia. Penularan secara alamiah terjadi melalui gigitan nyamuk Anopheles betina yang telah terinfeksi oleh Plasmodium. Sebagian besar spesies menggigit pada senja dan menjelang malam hari.

Beberapa vektor mempunyai waktu puncak menggigit pada tengah malam dan menjelang fajar. Pada saat menggigit manusia, parasit malaria yang ada dalam tubuh nyamuk masuk ke dalam darah manusia sehingga manusia tersebut terinfeksi lalu menjadi sakit. (Susanna, 2013)

2. Penularan tidak alamiah (not natural infection)

a. Malaria bawaan.

Terjadi pada bayi yang baru lahir karena ibunya menderita malaria. Penularannya terjadi melalui tali pusat atau plasenta (transplasental).

b. Secara mekanik.

Penularan terjadi melalui transfusi darah melalui jarum suntik.

c. Secara oral.

Cara penularan ini pernah dibuktikan pada burung (Plasmodium gallinarium), burung dara (Plasmodium relictum) dan monyet (Plasmodium knowlesi).

2.1.9 Pencegahan

Menurut DepKes RI (1999) Pencegahan penyakit malaria secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi beberapa kegiatan:

1. Pencegahan terhadap parasit yaitu dengan pengobatan profilaksis atau pengobatan pencegahan. Orang yang akan bepergian ke daerah-daerah endemis malaria harus minum obat anti malaria sekurang-kurangnya seminggu sebelum keberangkatan sampai empat minggu setelah orang tersebut meninggalkan daerah endemis malaria.

- a. Wanita hamil yang akan bepergian ke daerah endemis malaria diperingatkan tentang risiko yang mengancam kehamilannya. Sebelum bepergian, ibu hamil disarankan untuk berkonsultasi ke klinik atau Rumah Sakit dan mendapatkan obat anti malaria.
 - b. Bayi dan anak-anak berusia di bawah empat tahun dan hidup di daerah endemis malaria harus mendapat obat anti malaria karena tingkat kematian bayi/anak akibat infeksi malaria cukup tinggi.
2. Pencegahan terhadap vector atau gigitan nyamuk.

Pencegahan gigitan nyamuk adalah langkah penting di wilayah di mana penyakit ini sangat umum. Tindakan yang sangat disarankan adalah memakai pakaian lengan panjang dan celana panjang ketika berada di luar, terutama pada malam hari, serta memasang kawat kasa di jendela dan ventilasi rumah. Menggunakan kelambu saat tidur juga dapat memberikan perlindungan ekstra, terutama karena vektor penyakit malaria lebih cenderung menggigit pada malam hari. Selain itu, masyarakat dapat menggunakan minyak anti-nyamuk saat tidur untuk mencegah gigitan nyamuk malaria. Ini sangat penting untuk mengurangi kemungkinan penularan penyakit yang dapat disebabkan oleh gigitan nyamuk.

Salah satu langkah pencegahan malaria dapat dilakukan melalui pendidikan kesehatan masyarakat, dengan focus pada mengubah perilaku yang tidak sehat menjadi perilaku yang mendukung kesehatan. Ini mencakup adopsi prinsip-prinsip kesehatan dalam kehidupan sehari-hari.

Pendidikan yang diberikan kepada masyarakat harus direncanakan dengan menggunakan strategi yang tepat disesuaikan dengan kelompok sasaran dan permasalahan kesehatan masyarakat yang ada. Strategi tersebut mencakup metode/cara, pendekatan teknik yang mungkin digunakan untuk mempengaruhi faktor predisposisi, pemungkin dan penguat yang secara langsung atau tidak langsung mempengaruhi perilaku. Strategi yang tepat agar masyarakat mudah dan cepat menerima pesan diperlukan alat bantu yang disebut peraga.

Semakin banyak indra yang digunakan untuk menerima pesan semakin banyak dan jelas pula pengetahuan yang diperoleh (Mobonggi, 2011).

2.1.10 Pengobatan

Pengobatan dilakukan setiap hari dengan memantau gejala klinis dan pemeriksaan mikroskopik. Evaluasi dilakukan sampai bebas demam dan tidak ditemukan parasit aseksual dalam darah selama tiga hari berturut-turut. Setelah pasien dipulangkan, dia harus kembali untuk kontrol pada hari ke 7, ke 14, ke 21 dan ke 28 sejak hari pertama mendapatkan OAM untuk dipantau kadar hemoglobin darah dan pemeriksaan mikroskopik (Arthur, 2018).

- a. Pengobatan untuk mereka yang terinfeksi malaria adalah dengan menggunakan chloroquine terhadap malaria *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae*, *Plasmodium ovale* yang masih sensitive terhadap obat tersebut dapat diberikan peroral (diminum) dengan jumlah dosis 25 mg chloroquine/kg berat badan diberikan pada hari pertama (10 mg/kg berat badan dosis awal dan 5 mg/kg berat badan 6 jam berikutnya; 600 mg dan 300 mg dosis untuk orang dewasa); hari kedua diberikan 5 mg/kg berat badan dan hari ketiga 5 mg/kg berat badan. Untuk daerah oseaania dimana malaria vivax mungkin sudah resisten terhadap klorokui, penderita yang sudah diberi pengobatan, diberi pengobatan ulang atau diberikan dosis tunggal mefloquine 25 mg/kg berat badan.
- b. Untuk pengobatan darurat bagi orang dewasa yang terinfeksi malaria dengan komplikasi berat atau untuk orang yang tidak memungkinkan diberikan obat peroral dapat diberikan obat Quinine dihydrochloride, diberikan 20 mg/kg berat badan dilarutkan dalam 500 ml NaCl, glukosa atau plasma dan bila perlu diulang setiap 8 jam (10 mg/kg berat badan) kemudian diteruskan dengan dosis yang diturunkan setiap 8 jam sampai dengan saat penderita dapat diberikan Quinine peroral. Dosis pengobatan pada anak per kg BB adalah sama. Apabila setelah 48 jam pengobatan penderita cenderung membaik dan kadar obat tidak bisa dimonitor maka dosis pengobatan diturunkan 30% (Akhtar, 2018).

2.2 Konsep Hipertermia

2.2.1 Pengertian Hipertermia

Hipertermia adalah kondisi ketika suhu tubuh terlalu tinggi atau lebih dari 38,5°C. Kondisi ini biasanya disebabkan oleh kegagalan pada system yang mengatur pendinginan suhu tubuh. Akibatnya, muncul keluhan mulai dari kram otot, gangguan otak, hingga gangguan sistem syaraf. Suhu tubuh yang normal berada pada rentang 36-37,5°C. Hipertermia didefinisikan sebagai peningkatan suhu tubuh lebih dari 38,5°C yang disebabkan oleh kegagalan pada system pengatur tubuh. Pada kondisi yang berat, hipertermia dapat menyebabkan *heatstroke*. *Heatstroke* merupakan kondisi darurat medis karena bias menyebabkan tensi rendah kerusakan permanen di otak dan organ lainnya , (Kukus et al., 2013) & (Oktober, 2023).

2.2.2 Penyebab Hipertermia

Hipertermi paling sering disebabkan oleh paparan suhu panas yang berlebihan dari luar tubuh. Kondisi tersebut menyebabkan sisten pengaturan suhu tubuh tidak bisa menjaga suhu agar tetap normal. Akibatnya, suhu tubuh bisa naik drastis mencapai lebih dari 38,5°C, (Oktober, 2023).

Peningkatan suhu tubuh bisa terjadi karena faktor-faktor berikut:

- a. Peningkatan suhu tubuh yang ada di lingkungan, misalnya akibat gelombang panas.
- b. Peningkatan produksi panas dari dalam tubuh, misalnya aktivitas berlebihan, krisis teroid, atau efek keracunan obat anti kologenik, obat MDMA (*mehylenedioxymethamphetamine*), dan obat simpatomimetik.

Tubuh tidak mampu untuk membuang panas, misalnya karena tubuh tidak bisa memproduksi keringat (anidrosis)

2.2.3 Factor Risiko Hipertermia

Hipertermia berisiko terjadi pada orang dengan factor-factor tertentu, seperti:

- a. Berusia dibawah 4 tahun atau diatas 65 tahun
- b. Melakukan aktivitas berat di luar rumah dan terpapar sinar matahari atau panas yang berlebihan dalam jangka waktu yang lama.

- c. Mengalami dehidrasi
- d. Mengenakan pakaian ketat di cuaca yang panas
- e. Mengonsumsi obat-obatan tertentu, seperti obat diuretic, stimulan, dan obat jantung
- f. Menderita penyakit tertentu yang menghambat pengeluaran keringat, seperti cystic fibrosis
- g. Mengonsumsi minuman beralkohol secara berlebihan
- h. Mengalami gangguan elektrolit
- i. Menderita gangguan medis tertentu, seperti hipertensi, penyakit tiroid, penyakit jantung, dan diabetes insipidus
- j. Memiliki berat badan berlebihan, obesitas, atau berat badan terlalu kurus

2.2.4 Gejala Hipertermia

Berapa gejala dan tanda yang dapat muncul pada penderita hipertermia adalah:

- a. Suhu tubuh lebih dari 38,5°C
- b. Rasa gerah, haus, dan lelah
- c. Pusing
- d. Lemah
- e. Mual
- f. Sakit kepala

2.2.5 Komplikasi Hipertermia

Suhu tubuh yang naik akibat hipertermia dapat menyebabkan komplikasi berikut:

- a. Kerusakan sel-sel otot (rhabdomyolisis)
- b. Gagal ginjal
- c. Perdarahan
- d. Koma
- e. Kematian

2.2.6 Pencegahan Hipertermia

Ada beberapa upaya sederhana yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya hipertermia, yaitu:

- a. Hindari melakukan aktivitas fisik yang berat di cuaca panas dan lembab.
- b. Penuhi kebutuhan cairan tubuh dengan memperbanyak minum air putih atau minuman isotonik, terutama ketika berolahraga.
- c. Jangan meninggalkan anak-anak di tempat yang tertutup tanpa sirkulasi yang baik, misalnya dalam mobil.
- d. Tetaplah berada di ruangan berventilasi baik, serta gunakan kipas angin atau AC saat cuaca terlalu panas.
- e. Kenakan pakaian yang longgar dan berwarna cerah apabila berada di luar ruangan saat cuaca panas.
- f. Kenakan topi dan tabir surya yang dapat melindungi kulit dari sengatan sinar matahari.

2.3 Konsep Tumbuh Kembang

2.3.1 Pengerian Pertumbuhan

Pertumbuhan (*growth*) merupakan peningkatan jumlah dan besar sendi diseluruh bagian tubuh selama sel-sel tersebut membela diri dan menyintesis protein-protein baru. Menghasilkan penambahan jumlah berat secara keseluruhan atau sebagian. Pertumbuhan adalah perubahan fisiologis sebagai hasil dari proses pematangan fungsi-fungsi fisik yang berlangsung secara normal pada anak yang sehat pada waktu yang normal. Pertumbuhan dapat juga diartikan sebagai proses transmisi dari konstitusi fisik (keadaan tubuh atau keadaan jasmani) yang herediter dalam bentuk proses aktif secara berkesinambungan. Adapun hal yang menunjukkan terjadinya proses pertumbuhan adalah jumlah dan ukuran yang dapat dilihat dari bertambahnya berat badan, tinggi badan, lingkaran kepala, dan indikator antropometri lainnya (Putri, 2018). Pertumbuhan adalah kemampuan bertambahnya jumlah sel sehingga dapat diukur dengan satuan sedangkan perkembangan merupakan suatu hal dengan semakin bertambahnya kemampuan diri dalam struktur dan fungsi tubuhnya yang berpengaruh terhadap kehidupan selanjutnya (Ariana,

2020) & (Wulan Dari Arpan, Yenny Puspita, Lydia Febrina, Indah Fitri Andini, 2022).

2.3.2 Pengertian Perkembangan

Menurut Amalia Yunia Rahmawati (2020), tahap tumbuh kembang anak secara garis besar di bagi menjadi dua yaitu:

1. Tahap tumbuh kembang usia 0-6 tahun, terbagi atas : Masa pranatal mulai masa embrio (mulai
 - a. konsepsi 8 minggu), masa fetus (9 minggu sampai lahir)
 - b. Masa pascanatal mulai dari masa neonates (0-28 hari), masa bayi (29 hari sampai 1 tahun), masa anak (1-2 tahun), dan masa prasekolah (3-6 tahun).
2. Tahap tumbuh kembang usia 6 tahun keatas, terdiri atas
 - a. Masa sekolah (6-12 tahun)
 - b. Masa remaja (12-18 tahun)

2.3.3 Tahap Tumbuh Kembang Usia 0-6 Tahun

a. Masa Pranatal

Masa pranatal (saat dalam kandungan) adalah waktu yang terletak antara masa pembuahan dan masa kelahiran. Pada saat ini terjadi pertumbuhan yang luar biasa dari satu sel menjadi satu organisme yang lengkap dengan otak dan kemampuan berperilaku, dihasilkan lebih kurang 9 bulan.

Tumbuh kembang pada masa pascanatal adalah usia 8-12 bulan, pada usia ini pertumbuhan berat badan dapat mencapai 3 kali berat badan lahir, penambahan berat badan perbulan sekitar 350 – 450 gram pada usia 7-9 bulan, 250-350 gram pada usia 10-12 bulan, bila memperoleh gizi baik. Pertumbuhan tinggi badan sekitar 1,5 kali tinggi badan pada saat lahir. Pada usia 1 tahun, penambahan tinggi badan masih stabil dan diperkirakan mencapai 75 cm.

b. Masa prasekolah (3-6 tahun)

Pada masa prasekolah, berat badan mengalami kenaikan rata-rata 2 kg/tahun. Tubuh anak terlihat kurus, akan tetapi aktivitas motorik tinggi dan sistem tubuh mencapai kematangan dalam hal berjalan, melompat, dan lain-lain. Tinggi badan bertambah rata-rata 6,75-7,5 cm setiap tahun.

Pada masa ini anak mengalami proses perubahan pola makan, umumnya mengalami kesulitan untuk makan. Anak juga mulai menunjukkan kemandirian pada proses eliminasi.

c. Tahap tumbuh kembang usia 6 tahun ke atas

1) Masa sekolah (6-12 tahun)

Fase perkembangan yang berlangsung sejak kira-kira umur 6-12 tahun, sama dengan masa usia sekolah dasar. Anak-anak menguasai keterampilan-keterampilan dasar membaca, menulis dan berhitung. Secara formal mereka mulai memastikan dunia yang lebih luasa dengan budayanya. Pencapaian prestasi menjadi arah perhatian pada dunia anak, dan pengendalian diri sendiri bertambah pula.

2) Masa remaja (12-18 tahun)

Pada masa remaja ini banyak dijumpai masalah karena masa ini merupakan proses menuju kedewasaan dan anak ingin mencoba mandiri. Masalah yang sering dijumpai adalah perubahan bentuk tubuh. Perkembangan khusus yang terjadi pada masa ini adalah kematangan identitas seksual yang ditandai dengan perkembangan organ reproduksi. Masa ini merupakan masa krisis identitas dimana anak memasuki proses pedewasaan dan meninggalkan masa anak-anak, sehingga membutuhkan bantuan dari orang tua.

2.3.3 Ciri-ciri Tumbuh Kembang

Menurut Putri (2018), proses tumbuh kembang anak mempunyai beberapa ciri-ciri yang saling berkaitan sebagai berikut :

- a. Perkembangan menimbulkan perubahan Perkembangan terjadi bersamaan dengan pertumbuhan. Setiap pertumbuhan disertai dengan perubahan fungsi.
- b. Pertumbuhan dan perkembangan pada tahap awal Pertumbuhan dan perkembangan pada tahap awal menentukan perkembangan selanjutnya. Setiap anak tidak akan bisa melewati satu tahap perkembangan sebelum ia melewati tahapan sebelumnya. Sebagai contoh, seorang anak tidak akan bisa berdiri jika pertumbuhan kaki dan bagian tubuh lain yang terkait dengan fungsi berdiri anak terhambat. Karena itu perkembangan awal ini

merupakan masa kritis karena akan menentukan perkembangan selanjutnya.

- c. Pertumbuhan dan perkembangan mempunyai kecepatan yang berbeda. Sebagaimana pertumbuhan, perkembangan mempunyai kecepatan yang berbeda beda, baik dalam pertumbuhan fisik maupun perkembangan fungsi organ dan perkembangan pada masing-masing anak.
- d. Perkembangan berkorelasi dengan pertumbuhan saat pertumbuhan berlangsung cepat, perkembangan pun demikian, terjadi peningkatan mental, memori, daya nalar, asosiasi dan lain-lain. Anak sehat, bertambah umur, bertambah berat dan tinggi badannya serta bertambah kependaiannya.
- e. Perkembangan mempunyai pola yang tetap. Perkembangan fungsi organ tubuh terjadi menurut dua hukum yang tetap, yaitu:
 - 1) Perkembangan terjadi lebih dahulu di daerah kepala, kemudian menuju ke arah kaudal/anggota tubuh.
 - 2) Perkembangan terjadi lebih dahulu di daerah proksimal (gerak kasar) lalu berkembang ke bagian distal seperti jari-jari yang mempunyai kemampuan gerak halus.
 - 3) Perkembangan memiliki tahap yang berurutan. Tahap perkembangan seorang anak mengikuti pola yang teratur dan berurutan, misalnya anak terlebih dahulu mampu membuat lingkaran sebelum mampu membuat gambar kotak, anak mampu berdiri sebelum berjalan dan sebagainya (Kementrian Kesehatan RI, 2016).

2.3.4 Aspek-Aspek Tumbuh Kembang Anak

Terdapat empat aspek tumbuh kembang pada anak. Keempat aspek tersebut memegang peranan penting dalam proses tumbuh kembang anak dan saling berkaitan satu sama lain (Khaerunnisa et al., 2023) yaitu:

a. Perkembangan Fisik

Terjadinya perubahan struktur tubuh pada manusia sejak masih dalam kandungan hingga dewasa disebut sebagai perkembangan fisik. Perkembangan fisik anak ditandai dengan perkembangan motorik halus dan motorik kasar, terpenuhinya kebutuhan gizi akan sangat mempengaruhi

perkembangan fisik anak dengan terpenuhinya gizi maka perkembangan fisik tidak akan terganggu dan dapat berjalan sesuai dengan usianya (Rahmidini, 2020).

b. Perkembangan Kognitif

Perkembangan kognitif adalah perkembangan kemampuan pada untuk berpikir secara kompleks yang mencakup perkembangan kemampuan dalam hal membuat keputusan (decision making), berpikir (thinking), menyelesaikan masalah (problem solving), bakat (aptitude), kecerdasan (intelligence). Semakin meningkatnya kemampuan kognitif anak maka semakin muda anak untuk menguasai ilmu yang lebih banyak, sehingga anak dapat merampungkan tugas dengan baik serta mampu berinteraksi bersama masyarakat dan lingkungannya (Daracantika et al., 2021).

c. Perkembangan Sosial

Perkembangan sosial adalah suatu kemampuan untuk bersikap atau berperilaku baik sesuai dengan harapan di lingkungan sosial. Seseorang dikatakan sesuai dengan harapan sosial jika mencakup minimal tiga aspek, yaitu belajar berperilaku dengan cara yang disepakati secara sosial, bermain dalam peran yang disetujui secara sosial, dan pengembangan sikap sosial (Rahmidini, 2020).

d. Perkembangan Emosi

Emosi adalah perasaan yang disertai dengan perubahan perilaku fisik atas respons terhadap seseorang atau sesuatu yang terjadi yang dirasakan pada waktu tertentu seperti saat marah yang ditampakkan dengan berteriak keras, atau bahagia yang ditampakkan dengan tertawa atau tersenyum. Kemampuan secara emosional telah dimiliki oleh anak-anak sejak ia lahir, kemudian perkembangan emosi berikutnya tidak muncul dengan sendirinya, dan telah terbentuk pada saat proses belajar dan proses pematangan (Ariana, 2020).

2.3.5 Faktor-faktor yang mempengaruhi tumbuh kembang

Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada anak (Amalia Yunia Rahmawati, 2020b), sebagai berikut:

a. Faktor genetik

Faktor genetik merupakan modal dasar dalam mencapai hasil akhir proses tumbuh kembang anak. Melalui genetik yang terkandung didalam sel telur yang telah dibuahi, dapat menentukan kualitas dan kuantitas pertumbuhan (Ariana, 2020). Faktor genetik antara lain adalah berbagai faktor bawaan yang jenis kelainan, suku bangsa, keluarga, umur, dan kelainan genetik (Ariana, 2020).

b. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anak. Lingkungan yang dimaksud yaitu lingkungan bio fisiko psiko sosial dan spiritual yang berpengaruh terhadap anak di mulai dari dalam kandungan, lahir, tumbuh kembang menjadi dewasa (Ariana, 2020). Faktor lingkungan dibagi menjadi 2 yaitu:

c. Faktor prenatal

- 1) Gizi ibu saat hamil yang buruk baik sebelum terjadinya kehamilan maupun ketika sedang hamil, sering menghasilkan bayi BBLR (Berat Bayi Lahir Rendah) atau mati dan jarang menyebabkan cacat bawaan. Selain itu, juga dapat menyebabkan hambatan pertumbuhan otak janin, anemia pada bayi baru lahir, mudah terkena infeksi, abortus dan sebagainya (Amalia Yunia Rahmawati, 2020).
- 2) Mekanis Trauma dan cairan ketuban yang kurang dapat menyebabkan kelainan bawaan pada bayi yang dilahirkan.
- 3) Zat kimia atau toksin Hal ini berkaitan dengan penggunaan obat-obatan, alkohol, atau kebiasaan merokok oleh ibu hamil.
- 4) Endokrin Hormon-hormon yang mungkin berperan pada pertumbuhan janin adalah somatotropin, hormone tiroid, dan insulin. Cacat bawaan sering terjadi pada ibu dengan diabetes yang hamil dan tidak mendapatkan pengobatan pada trimester 1 kehamilan dan kekurangan yodium pada waktu hamil.

- 5) Infeksi Infeksi intrauterine yang sering menyebabkan cacat bawaan adalah TORCH (Toxoplasmosis, Rubella, Cytomegalovirus, Herves, Simplex). Sedangkan infeksi lainnya yang juga dapat menyebabkan penyakit pada janin adalah varisela, malaria, polio, campak, dan HIV.
 - 6) Stress yang dialami ibu pada waktu hamil dapat mempengaruhi tumbuh kembang janin yang dapat menyebabkan cacat bawaan, dan kelainan kejiwaan.
- e. Faktor Pascanatal
- 1) Nutrisi yang dibutuhkan oleh bayi telah terpenuhi.
 - 2) Psikologis anak, cara mereka berinteraksi dengan lingkungan di sekitarnya serta hidup di lingkungan yang mendukung.
 - 3) Sosial ekonomi anak seperti terpenuhinya kebutuhan.
- f. Pendidikan Ibu

Ibu yang memiliki pengetahuan tentang perkembangan anak dapat menciptakan lingkungan yang sesuai untuk kemampuan munculnya anak (Nurul Abidah & Novianti, 2020). Anak yang mendapatkan stimulasi secara responsif, secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan kognitif, bahasa dan motorik yang lebih tinggi dibandingkan dengan anak yang tidak diberikan stimulasi (Nurul Abidah & Novianti, 2020). Tingkat pendidikan seorang ibu memiliki pengaruh terhadap pengetahuannya, semakin tinggi pendidikan ibu maka semakin besar pengetahuan ibu tentang tumbuh kembang sehingga kemungkinan ibu melakukan deteksi tumbuh kembang secara rutin kepada anak. Dengan tingkat pendidikan yang tinggi dan pengetahuan yang baik ibu akan mudah mengerti tentang tumbuh kembang yang normal sesuai dengan usia balitanya dan akan memberikan pengobatan atau penanganan apabila tumbuh kembang anaknya mengalami masalah, (Khadijah, 2022)