

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Malaria

Malaria penyakit parasit tropis yang masih menjadi masalah kesehatan global yang serius. Parasit penyebab malaria adalah protozoa darah dari genus *Plasmodium* yang dibawa oleh spesies *Anopheles*. *Plasmodium vivax*, *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium malariae*, dan *Plasmodium ovale* merupakan empat spesies *Plasmodium* penyebab penyakit malaria pada manusia (Mukin, 2023).

2. Epidemiologi

Trias epidemiologi menjelaskan konsep terjadinya penyakit ditentukan oleh tiga faktor yaitu pejamu (*host*), penyebab penyakit (*agent*), dan lingkungan (*environment*). Penularan malaria berkaitan dengan manusia sebagai pejamu dan perilakunya, keberadaan *Plasmodium* dalam tubuh nyamuk betina, serta lingkungan sebagai tempat perindukan dan peristirahatan vektor. Ketiga faktor tersebut menentukan risiko penularan malaria, dengan demikian dalam upaya pencegahan penularan malaria harus memperhatikan ketiga faktor perilaku manusia, keberadaan *agent*, dan lingkungan.

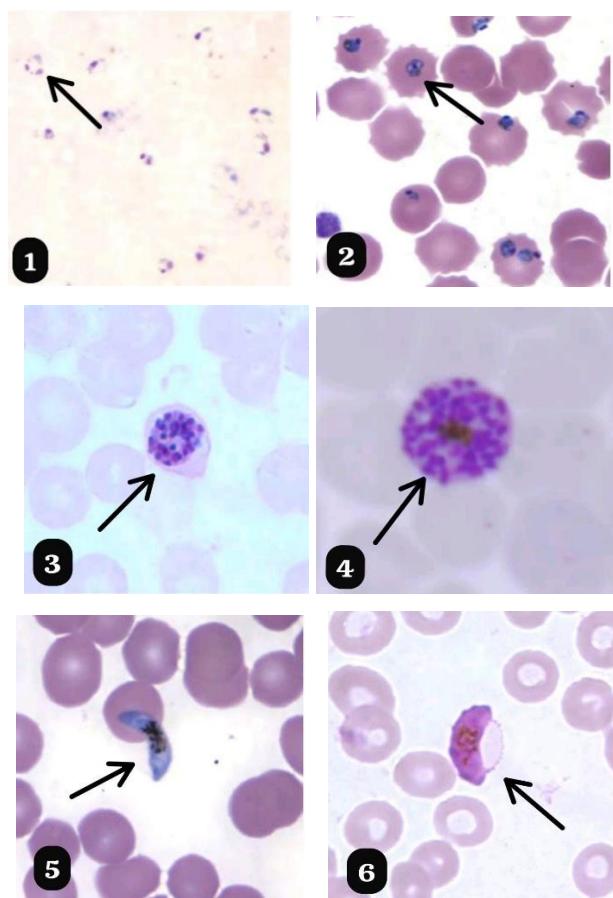
Menurut Dinkes Provinsi Lampung, Angka kesakitan malaria dinyatakan melalui indicator *Annual Parasite Incidence* (API) yang dihitung per 1.000 orang. Ini merupakan perbandingan antara jumlah pasien yang terkonfirmasi menderita malaria dan jumlah populasi yang terancam di area tersebut, dengan konstanta 1.000. Indikator API malaria di daerah Provinsi Lampung untuk tahun 2020 tercatat sebesar 0,05 untuk setiap 1.000 orang. Lalu, pada tahun 2021, angka tersebut meningkat menjadi 0,06 per 1.000 orang. Selanjutnya, pada tahun 2022, angka tersebut kembali naik menjadi 0,08 per 1.000 penduduk (Dinkes Provinsi Lampung, 2022).

3. Klasifikasi

Kelas : *Sporozoa*
 Famili : *Plasmodiidae*
 Genus : *Plasmodium*
 Spesies : *Plasmodium falciparum*
Plasmodium vivax (Sarjono, 2019).

4. Morfologi *Plasmodium*

a. *Plasmodium falciparum*



Keterangan:

1. Ring
2. Tropozoid
3. Skizon imatur
4. Skizom matur
5. Makrogametosit
6. Mikrogametosit

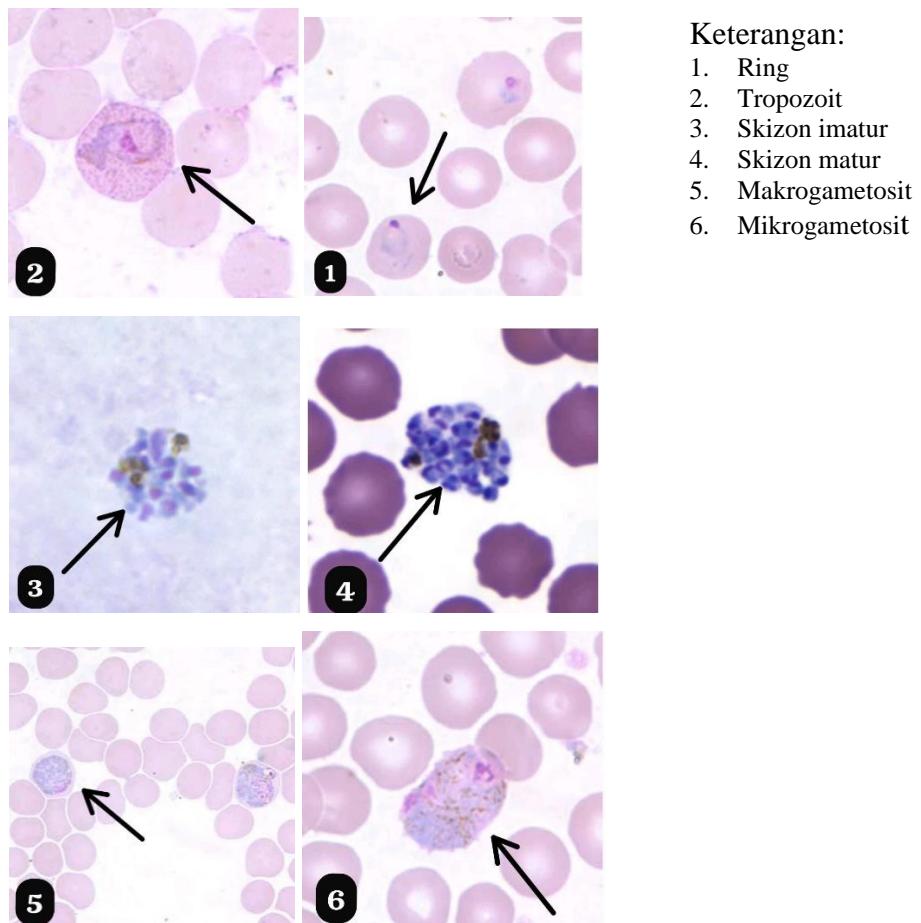
Sumber: CDC 2024

Gambar 2.1 Morfologi *Plasmodium Falciparum*

Plasmodium falciparum, bentuk cincin sitoplasma halus dengan 1-2 bintik kromatin kecil, sel darah merah berbentuk normal, lebih sering terjadi dibandingkan parasit malaria lainnya pada infeksi lebih dari satu parasite (*multiple infection*) di dalam sel darah merah, celah dapat ditemukan pada beberapa jenis pewarnaan. Sedangkan untuk bentuk skizon jarang ditemukan pada darah tepi. Pada eritrosit skizon dewasa terdapat 824 merozoit kecil

yang berkelompok membentuk satu massa dan memiliki pigmen melanin. Untuk gametositosnya Bentuknya sangat khas, seperti bulan sabit atau sosis atau pisang. Kromatinnya terkumpul dalam bentuk satu massa makrogametosit (*macrogametocyte*) atau tampak difus pada mikrogametosit (*microgametocyte*). Selain itu dijumpai massa pigmen (Sugesti, 2022).

a. *Plasmodium vivax*



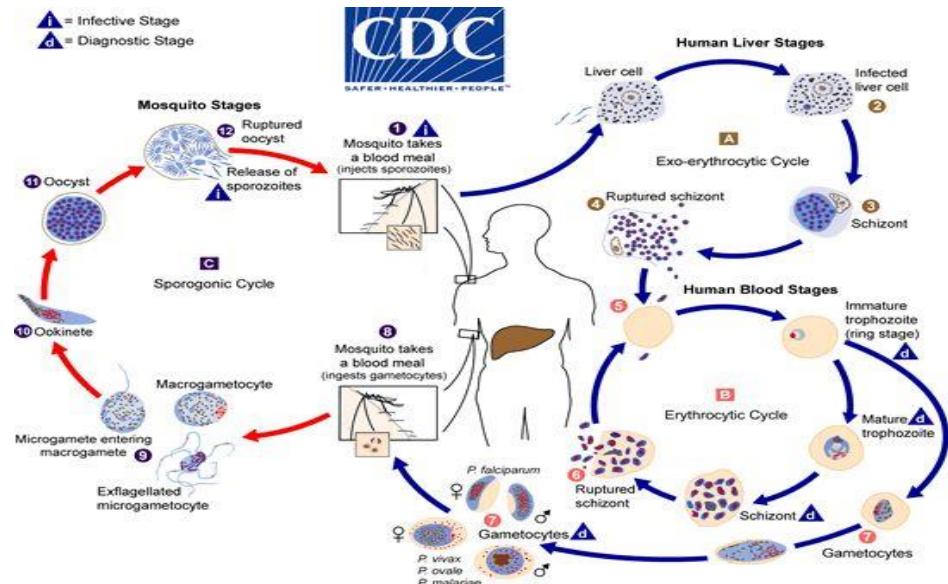
Sumber: CDC 2024

Gambar 2.2 Morfologi *Plasmodium vivax*

Plasmodium vivax untuk stadium cincin sitoplasma besar, terkadang seperti amuba, sel darah merah yang terinfeks parosit ini berukuran normal atau dapat membesar hingga 1,25 kali ukuran normalnya, terkadang tampak adanya bintik Schuffner (*Schuffner's dots*), satu sel darah merah sering terinfeksi lebih dari satu parosit (*multiple infection*). Untuk tropozoit Sitoplasma besar seperti amuba, kromatin besar, ditemukan pigmen yang berwarna coklat kekuningan, sel darah merah yang terinfeksi parosit berukuran besar 1,5 hingga 2 kali ukuran normalnya dan dapat berubah

bentuk, pada trofozoit bintik Schufner terlihat dan tampak jelas. Bentuk skizon berukuran besar terisi penuh dengan sel darah merah, skizon dewasa memiliki 12-24 merozoit, yang berwarna coklat kekuningan dan memiliki kelompok pigmen. Sedangkan untuk gametosit berbentuk bulat atau lonjong, tampak kompak dan mengisi hampir semua bagian sel darah merah. Terdapat kromatin padat yang terletak di pinggiran (eksentrik) gametosit besar atau diselingi gametosit kecil. Pigmen coklat tampak tersebar di beberapa tempat (dispersi). Sel darah bengkok Pada tropozoit, bintik Schufner terlihat jelas (Sugesti, 2022).

5. Siklus Hidup *Plasmodium*



Sumber: CDC, 2024

Gambar 2.3 Siklus hidup *plasmodium*

Daur hidup keempat spesies *plasmodium* pada manusia umumnya sama. Proses tersebut terdiri atas fase seksual eksogen (sporogoni) dalam badan nyamuk *Anopheles* dan fase aseksual (skizogoni) dalam badan hospes manusia.

a. Fase Aseksual (skizogoni)

Pada waktu nyamuk *Anopheles* infektif menghisap darah manusia, sporozoit yang berada di kelenjar liur nyamuk akan masuk ke dalam peredaran darah selama kurang lebih setengah jam. Setelah itu sporozoit akan masuk ke dalam sel hati dan menjadi tropozoit hati. Kemudian berkembang menjadi skizon hati yang terdiri dari 10,000-30,000

merozoit hati (tergantung spesiesnya). Siklus ini disebut siklus eksosertrositer yang berlangsung selama kurang lebih 2 minggu. Merozoit yang berasal dari skizon hati yang pecah akan masuk ke peredaran darah dan menginfeksi eritrosit. Di dalam eritrosit, parasit tersebut berkembang dari stadium tropozoit sampai skizon. Merozoit yang berasal dari skizon hati yang pecah akan masuk ke peredaran darah dan menginfeksi eritrosit. Di dalam eritrosit, parasit tersebut berkembang dari stadium tropozoit sampai skizon (8-30 merozoit, tergantung spesiesnya). Proses perkembangan aseksual ini disebut skizogoni. Selanjutnya eritrosit yang terinfeksi (skizon) pecah dan merozoit yang keluar akan menginfeksi eritrosit lainnya.

b. Fase Seksual (sporogoni)

Nyamuk *Anopheles* betina menghisap darah berhubungan dengan proses ovulasi (bertelur). Apabila nyamuk *Anopheles* betina menghisap darah yang mengandung mikrogametosit (jantan) dan makrogametosit (betina), di dalam tubuh nyamuk pada bagian usus, gametosit akan berubah menjadi gamet jantan dan betina kemudian melakukan pembuahan menjadi zigot. Zigot berkembang menjadi ookinet kemudian menembus dinding lambung nyamuk. Pada dinding luar lambung nyamuk ookinet akan menjadi ookista dan selanjutnya menjadi sporozoit. Sporozoit ini bersifat infektif dan siap ditularkan ke manusia. Jangka waktu terjadinya siklus seksual dalam tubuh nyamuk merupakan masa inkubasi ekstrinsik (Kemenkes, 2022).

6. Cara Infeksi

Nyamuk *Anopheles* Pada manusia, nyamuk yang dapat menularkan malaria hanya nyamuk *Anopheles* betina. Pada saat menghisap host terinfeksi (manusia yang terinfeksi malaria), nyamuk *Anopheles* akan menghisap parasit malaria (*Plasmodium*) bersamaan dengan darah, sebab di dalam darah manusia yang telah terinfeksi malaria banyak terdapat parasit malaria. Parasit malaria tersebut kemudian bereproduksi dalam tubuh nyamuk *Anopheles*, dan pada saat menghisap manusia lain (yang tidak terinfeksi malaria), maka parasit malaria masuk ketubuh korban

bersamaan dengan air liur nyamuk. Malaria pada manusia hanya dapat ditularkan oleh nyamuk betina *Anopheles*. Dari lebih 400 spesies *Anopheles* di dunia, hanya sekitar 67 yang terbukti mengandung sporozoit dan dapat menularkan malaria (Fitriany, 2018).

Ada dua cara supaya infeksi terjadi yaitu:

- a. Penularan secara alamiah yaitu penularan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* yang mengandung parasit malaria (*Plasmodium*).
- b. Penularan secara non alamiah penyakit malaria dari satu orang ke orang lainnya melalui kongenital (malaria bawaan) dan transfusi darah (malaria mekanik).

7. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi

Terdapat tiga faktor yang berisiko dalam penularan malaria, yaitu inang (*host*) yaitu manusia dan nyamuk, penyebab penyakit (*agent*) parasit *Plasmodium*, dan lingkungan (*environment*) yang saling mempengaruhi sehingga terjadi penularan dan penyebaran malaria secara alamiah.

a. Agent (Parasit Malaria)

Penyebab penyakit malaria adalah parasit *Plasmodium*, pada umumnya yang ditemukan di Indonesia, yaitu:

1) *Plasmodium falciparum*

Plasmodium falciparum yang menyebabkan malaria *falciparum*. Gejala demam timbul intermiten dan dapat kontinyu. Jenis malaria ini paling sering menjadi malaria berat yang menyebabkan kematian.

2) *Plasmodium vivax*

Plasmodium vivax yang menyebabkan malaria *vivax*. Gejala demam berulang dengan interval bebas demam 2 hari. Telah ditemukan juga kasus malaria berat yang disebabkan oleh *Plasmodium vivax*.

3) *Plasmodium ovale*

Plasmodium ovale yang menyebabkan malaria *ovale*. Manifestasi klinis biasanya bersifat ringan. Pola demam seperti pada malaria *vivax*.

4) *Plasmodium malariae*

Plasmodium malariae yang menyebabkan malaria *malariae*. Gejala demam berulang dengan interval bebas demam 3 hari.

5) *Plasmodium knowlesi*

Plasmodium knowlesi menyebabkan malaria *knowlesi*. Gejala demam menyerupai malaria *falciparum*. *Plasmodium knowlesi* secara alami menginfeksi monyet, terutama monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*). Parasit ini banyak ditemui di Asia Tenggara dan sudah menyerang manusia. *Plasmodium knowlesi* ditularkan ke manusia melalui gigitan nyamuk *Anopheles* dari kelompok *leucosphyrus* sebagai vektor perantara (Kemenkes, 2022).

b. *Host* (Penjamu)

1) Manusia (*host intermediate*)

Faktor *Host* (penjamu) dalam epidemiologi malaria ada 2 yaitu manusia dan nyamuk *Anopheles*. Pada dasarnya setiap manusia dapat terkena penyakit malaria. Perbedaan prevalensi menurut umur dan terhadap jenis kelamin, ras dan riwayat malaria sebelumnya sebenarnya berkaitan dengan perbedaan tingkat kekebalan karena variasi keterpaparan terhadap gigitan nyamuk (Elbands, 2022).

2) Nyamuk (*host definitif*)

Tingginya kejadian malaria adalah kontribusi dari nyamuk *Anopheles* sebagai vektor dalam proses penularan malaria. Jika terus meningkat populasi nyamuk *Anopheles* maka semakin besar risiko kemungkinan menularkan penyakit malaria ke manusia. Banyaknya populasi nyamuk *Anopheles* berkaitan dengan *breeding place* di sekitar lingkungan masyarakat, dengan adanya *breeding place* bisa melanjutkan perkembangbiakan pada fase nyamuk akan bertelur hingga menjadi larva, pupa, serta nyamuk dewasa (Afrina,2021).

Tempat perkembangbiakan vektor adalah tempat yang digunakan nyamuk untuk awal proses siklus hidupnya hingga menjadi nyamuk

dewasa. Perkembangbiakan nyamuk selalu menggunakan media genangan air untuk siklus hidup di lingkungan air. Larva *Anopheles* berkembang biak di berbagai jenis genangan air, terutama air jernih yang kontak dengan tanah dan tidak banyak tercemar seperti air payau. Nyamuk *Anopheles* menyukai tempat berkembangbiakan seperti genangan air payau, dan rawa-rawa yang aliran airnya tidak deras. Genangan air sebagai syarat utama untuk tempat perkembangbiakan larva. Penempatan telur oleh nyamuk betina dewasa dilakukan pada genangan-genangan air berupa kubangan, rawa rawa dan selokan yang tersedia baik secara alami maupun buatan manusia, sehingga berperan dalam peningkatan populasi nyamuk (Afrina,2021).

Keberadaan *breeding place* seperti rawa rawa, kolam terbengkalai, kubangan, dan lagun yang dekat dengan pemukiman penduduk memudahkan nyamuk *Anopheles* betina untuk meletakan telurnya pada setiap *breeding place* untuk memulai fase aquatik (siklus hidup nyamuk di lingkungan air) dimana pada fase ini nyamuk akan bertelur dan menjadi jentik sampai pupa. Kepadatan larva *Anopheles* yang ditemukan pada beberapa habitat perkembangbiakan. Pemilihan tempat meletakan telur di lakukan oleh nyamuk *Anopheles* betina dewasa pada tempat yang potensial sebagai tempat perkembangbiakannya. Kepadatan vektor jika dikaitkan dengan perannya sebagai inang parasit, merupakan komponen yang penting untuk diketahui karena secara langsung akan menentukan keefektifan dari kontak antara inang dan vektor. Semakin tinggi kepadatan nyamuk *Anopheles* maka akan mempengaruhi kejadian malaria, ini karena semakin sering manusia terpapar nyamuk *Anopheles* dapat menyebabkan tingginya frekuensi gigitan nyamuk (Afrina,2021).

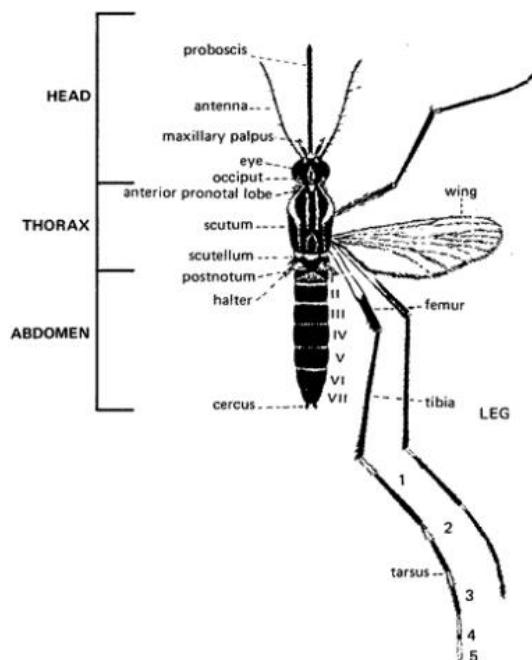
Nyamuk *Anopheles* merupakan nyamuk yang aktif di malam hari. Kegiatan nyamuk *Anopheles* menghisap aktif sepanjang malam mulai pukul 18.00 – 04.00 dan puncak aktif menghisap yaitu pada pukul 00.00 – 01.00. Nyamuk *Anopheles* lebih suka menghinggap dibatang-

batang rumput, dan Semak liar, di dalam rumah (Endofagik) atau diluar rumah (Eksofagik) yaitu tempat-tempat lembab, terlindung dari sinar matahari dan gelap (Sedionoto,2021).

a) Klasifikasi Nyamuk *Anopheles*

Phylum : Arthropoda
 Class : Hexapoda
 Ordo : Diptera
 Famili : Culicidae
 Subfamili : Anopheline
 Genus : *Anopheles*
 Spesies : *Anopheles sp*

b) Morfologi Nyamuk *Anopheles*



Sumber: Setyaningrum,2020

Gambar 2.4 Morfologi Nyamuk *Anopheles*

Nyamuk *Anopheles* dewasa memiliki tubuh yang kecil dengan 3 bagian yang terdiri atas:

1) Kepala

Pada bagian kepala terdapat antena, proboscis, mata, dan palpulus, antenanya berfungsi sebagai pendekripsi bau pada hospes yaitu

manusia. Probocis merupakan moncong pada mulut nyamuk, probocis tajam dimiliki oleh nyamuk *Anopheles* betina yang berfungsi untuk menghisap darah, sedangkan pada nyamuk *Anopheles* jantan berfungsi untuk menghisap bahan-bahan cair. Palpus terdapat di bagian kiri dan kanan probocis yang berfungsi sebagai sensoris.

2) Toraks

Toraks pada nyamuk *Anopheles* bentuknya seperti lokomotif, memiliki 3 pasang kaki, dan 2 sayap yang memiliki sisik hitam dan putih di sayapnya. Terdapat halte di antara torak dan abdomen nya yang berfungsi sebagai alat keseimbangan nyamuk ketika terbang. Nyamuk *Anopheles* betina dan jantan ketika beristirahat lebih suka dengan posisi abdomen berada di udara daripada sejajar dengan permukaan.

3) Abdomen

Pada abdomen digunakan untuk pencernaan dan pembentukan telur nyamuk, bagian abdomen berkembang agak besar pada nyamuk betina untuk menghisap darah (Setyaningrum,2020)

b) Siklus Hidup Nyamuk *Anopheles*

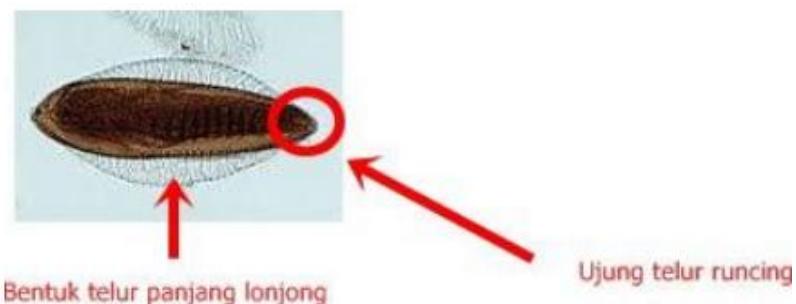
Nyamuk *Anopheles* mengalami metamorfosa sempurna yaitu dari telur menjadi jentik (larva), kepompong (pupa), dan dewasa. Berdasarkan tempat hidup atau habitat ada dua tingkatan kehidupan, yaitu:

- 1) Di dalam air fase telur (1-2 hari), menjadi jentik atau larva memerlukan waktu 8-10 hari, kemudian jentik menjadi kepompong 1-2 hari. Air yang dipilih oleh Nyamuk *Anopheles* merupakan air yang kontak langsung dengan tanah dan tidak terpolusi.
- 2) Di darat atau udara diawali dari keluarnya nyamuk dewasa dari kepompong dalam waktu 1-2 hari. Nyamuk *Anopheles* betina sebagai *host* definitif penular malaria menghisap darah orang dan atau hewan untuk pertumbuhan dan mematangkan telurnya. Lama pertumbuhan dari jentik sampai dewasa berkisar antara 8-12 hari.

Adapun perkembangan dari telur sampai nyamuk dewasa sebagai berikut:

a. Telur

Telur nyamuk diletakkan di permukaan air atau benda-benda lain di permukaan air dengan ukuran telur kurang lebih 0,5 mm. Jumlah telur (sekali bertelur) 100 sampai 300 butir, rata-rata 150 butir dengan frekuensi bertelur dua atau tiga hari. Lama menetas dapat beberapa saat setelah kena air, hingga dua sampai tiga hari, kemudian telur menetas menjadi jentik.



Sumber: Setyaningrum,2020

Gambar 2.5 Telur *Anopheles*

b. Jentik (Larva)

Jentik mengalami pelepasan kulit sebanyak empat kali yaitu stadium I (1 hari), stadium II (1-2 hari), stadium III (2 hari) dan stadium IV (2-3 hari). Masing-masing stadium dapat dilihat dari ukurannya yang berbeda. Setiap pergantian stadium disertai dengan pergantian kulit. Belum ada perbedaan jantan dan betina. Pada pergantian kulit terakhir berubah menjadi kepompong (pupa).

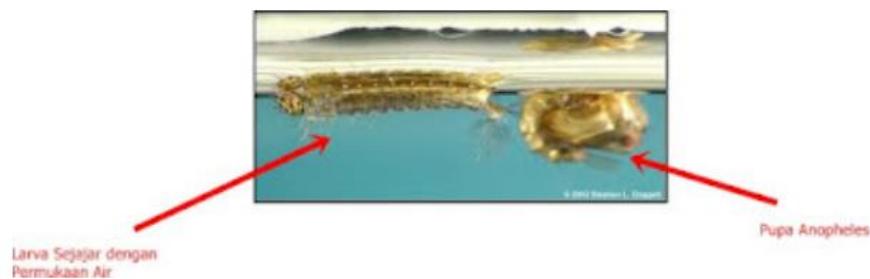


Sumber CDC: 2024

Gambar 2.6 Larva *Anopheles sp*

c. Kepompong (Pupa)

Tingkatan pupa tidak memerlukan makanan, belum diketahui perbedaan jantan dan betina. Menetas dalam 1-2 hari menjadi nyamuk. Umumnya nyamuk jantan menetas lebih dahulu daripada betina.



Sumber : Setyaningrum,2020

Gambar 2.7 Pupa *Anopheles*

c. Stadium Dewasa

Setelah menetas, nyamuk melakukan perkawinan yang biasanya terjadi pada waktu senja. Perkawinan hanya terjadi sekali, sebelum nyamuk betina pergi untuk menghisap darah. Umumnya jumlah nyamuk jantan dan nyamuk betina yang menetas dari kelompok telur hampir sama banyak, umur nyamuk jantan lebih pendek dari nyamuk betina (seminggu). Makanan nyamuk jantan adalah cairan buah-buahan atau tumbuhan dan jarak terbangnya tidak jauh dari tempat perindukannya. Sedangkan nyamuk betina berumur lebih panjang dan perlu menghisap darah untuk pertumbuhan telurnya serta dapat terbang jauh antara 0,5 sampai 5 km (Kemenkes, 2022).



Sumber: Setyaningrum,2020

Gambar 2.8 Nyamuk *Anopheles* Dewasa

c) Tempat berkembang biak (*breeding site*)

Tempat perkembangbiakan nyamuk berlangsung di dalam air dan di darat atau udara. Tingkatan kehidupan nyamuk di dalam air adalah mulai dari telur, jentik (larva), dan kepompong (pupa). Sedangkan tingkatan kehidupan di darat atau udara adalah nyamuk dewasa. Nyamuk *Anopheles* betina mempunyai kemampuan memilih tempat yang sesuai untuk bertelur dan perkembangbiakannya.

d) Tempat mencari darah (*biting*)

(1) Berdasarkan tempat

Nyamuk memiliki dua tempat menghisap, Eksofagik yaitu nyamuk lebih suka menghisap di luar rumah dan Endofagik yaitu nyamuk lebih suka menghisap di dalam rumah.

(2) Berdasarkan sumber darah

Antropofilik yaitu nyamuk lebih suka menghisap manusia dan zoofilik yaitu nyamuk lebih suka menghisap hewan.

(3) Tempat istirahat (*resting*)

Eksofilik yaitu nyamuk lebih suka hinggap dan istirahat di luar rumah dan Endofilik yaitu nyamuk lebih suka hinggap dan istirahat di dalam rumah.

d. *Environment* (Lingkungan)

Lingkungan adalah tempat tinggal manusia dan nyamuk. Faktor lingkungan berpengaruh besar terhadap kejadian malaria di suatu daerah, karena bila kondisi lingkungan sesuai dengan tempat perindukan, maka nyamuk akan berkembangbiak dengan cepat. Lingkungan terdiri dari lingkungan fisik, biologi, dan sosial-budaya yang dapat mendukung risiko penularan malaria pengaruh lingkungan terdiri dari:

1) Lingkungan Fisik

iklim yang merupakan salah satu komponen utama dari lingkungan fisik seperti: sinar matahari (pencahayaan), suhu, kelembaban, curah hujan, kecepatan angin berpengaruh terhadap penyebaran nyamuk *Anopheles* tertentu.

2) Lingkungan Biologik

Lingkungan biologi seperti tumbuhan bakau, ganggang, dan berbagai jenis tumbuhan lain dapat mempengaruhi kehidupan larva nyamuk karena ia dapat menghalangi sinar matahari yang masuk atau melindungi dari serangan mahluk hidup lain (Kemenkes, 2022).

3) Lingkungan Sosial dan Budaya

Lingkungan sosial budaya lainnya adalah tingkat kesadaran masyarakat terhadap resiko penyakit malaria. Hubungan dari sosial dan budaya dengan kejadian malaria seperti: kebiasaan keluar rumah sampai larut malam, dimana vektornya bersifat eksofilik dan eksofagik akan mempermudah kontak dengan nyamuk. Tingkat kesadaran masyarakat terhadap resiko penyakit malaria dapat mempengaruhi partisipasi masyarakat dalam pengendalian malaria, seperti penggunaan kelambu, dan penggunaan obat anti nyamuk. Faktor sosial budaya ini merupakan salah satu faktor eksternal yang dapat membentuk perilaku manusia (Ruliansyah, 2020). Berikut adalah kebiasaan lingkungan sosial dan budaya yang menjadi penyebaran penderita malaria:

a) Kebiasaan keluar malam

Kebiasaan keluar pada malam hari merupakan hal yang seharusnya dihindari jika tidak ada upaya pecegahan yang dilakukan seperti menggunakan obat anti nyamuk. Malaria umumnya banyak terjadi diwilayah pedesaan dimana karakteristik masyarakatnya sering melakukan aktivitas diluar rumah pada malam hari seperti melakukan kegiatan ronda dan bekerja seperti nelayan, dan penjaga tambak (Lewinsca, 2021).

b) Penggunaan Kelambu

Kebiasaan menggunakan merupakan upaya yang efektif untuk mencegah dan menghindari kontak antara nyamuk *Anopheles sp.* dengan orang sehat disaat tidur pada malam hari. Seperti yang diketahui bahwa nyamuk *Anopheles sp.* aktif mencari darah pada malam hari. Menggunakan kelambu yang tidak rusak atau berlubang

pada malam hari dapat mencegah atau melindungi dari gigitan nyamuk *Anopheles*. Penggunaan kelambu merupakan upaya dalam mengurangi risiko nyamuk *Anopheles sp.* untuk menghisap. Dengan tidak menghisap artinya tidak ada kontak antara manusia dan nyamuk tersebut yang aktif pada malam hari. Sehingga perlu adanya pencegahan kejadian malaria terutama di daerah endemis dengan penggunaan kelambu berinsektisida (Lewinsca, 2021).

c) Pemakaian Obat Anti Nyamuk

Malaria dapat dikendalikan dengan pencegahan daripada pengobatan. Menggunakan obat nyamuk saat tidur di malam hari merupakan salah satu cara pencegahan. Berbagai jenis obat nyamuk diantaranya, obat nyamuk bakar, obat nyamuk spray, obat nyamuk elektrik, dan obat nyamuk gel atau *repellent*. Ini merupakan jenis obat nyamuk yang banyak beredar di masyarakat. Obat nyamuk bakar, obat nyamuk semprot, obat nyamuk elektrik adalah obat nyamuk yang paling banyak digunakan di Masyarakat, selain memakai obat anti nyamuk masyarakat dapat memakai baju lengan panjang dan celana panjang untuk melindungi tubuh dari hisapan nyamuk (Mustafa, 2023).

d) Pemakaian Kawat Kasa

Upaya mencegah nyamuk masuk ke dalam rumah dapat dilakukan dengan memasang kawat kasa pada ventilasi pintu dan jendela. Pemasangan kawat kasa pada ventilasi akan menyebabkan semakin kecilnya kontak nyamuk yang berada di luar rumah dengan penghuni rumah, dimana nyamuk tidak dapat masuk kedalam rumah, penggunaan kawat kasa pada ventilasi dapat mengurangi kontak antara nyamuk *Anopheles* dan manusia (Setiawan,2021).

8. Pencegahan Penyakit Malaria

Malaria sebenarnya penyakit yang dapat dicegah dengan upaya pencegahan yang dapat dilakukan seperti menggunakan kelambu berinsektisida pada saat tidur terbukti efektif mencegah gigitan nyamuk di malam hari. Penyemprotan insektisida didalam rumah dapat membunuh nyamuk dewasa dan menurunkan populasi nyamuk infektif

lainnya. Penggunaan obat pencegah nyamuk, Penanganan kasus dan deteksi dini seperti melakukan RDT (*Rapid Diagnostic Test*) sehingga pengobatan bisa segera dilakukan (Kemenkes 2025).

9. Usia produktif

Menurut kemenkes kelompok usia 15-64 tahun adalah usia produktif. Rentang usia ini merupakan usia anggota masyarakat yang paling banyak terkena malaria. Hal ini dikarenakan usia ini merupakan kategori usia yang masih produktif dan cukup aktif melakukan aktivitas sehari-hari. Kelompok para pekerja yang masih beraktivitas diluar rumah terutama pada malam hari (Lappra, 2021).

B. Kerangka Konsep

