

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Malaria

Penyakit malaria adalah penyakit menular yang disebabkan oleh *Plasmodium* dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina. Penyakit malaria ini dapat menyerang siapa saja terutama penduduk yang tinggal di daerah di mana tempat tersebut merupakan tempat yang sesuai dengan kebutuhan nyamuk untuk berkembang biak.

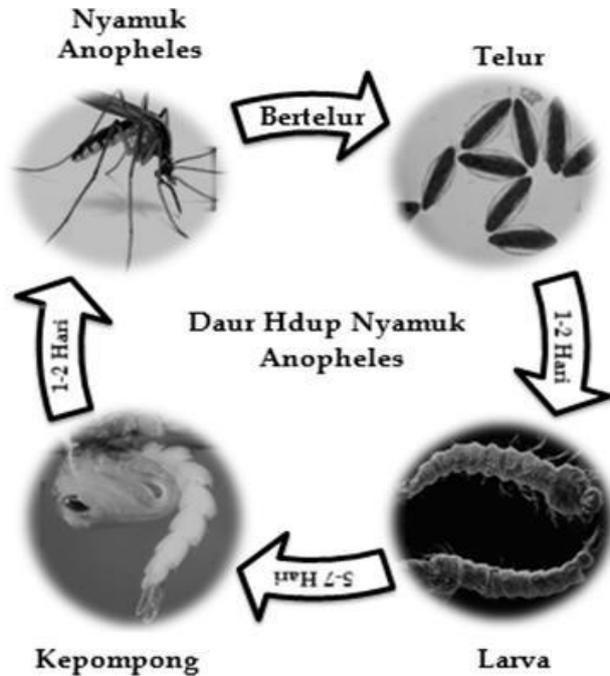
Malaria sudah diketahui sejak zaman Yunani. Kata malaria tersusun dari dua kata yaitu *mal* = busuk dan *aria* = udara. Nama diambil dari kondisi yang terjadi yaitu suatu penyakit yang banyak diderita masyarakat yang tinggal disekitar rawa-rawa yang mengeluarkan bau busuk (Gandhahusada,1998).

B. Vektor Malaria

Malaria ditularkan melalui nyamuk *Anopheles* betina genus *Plasmodium*, spesies *Anopheles* (*aconitus*, *sundaicus*, *balabacensis*, *vagus*, dan lain-lain). Jumlah nyamuk di dunia ditemukan tidak kurang dari 3.500 spesies nyamuk (White GB,1989).

Semua vektor tersebut hidup sesuai dengan kondisi ekologi setempat antara lain ada nyamuk yang hidup di air payau pada tingkat salinitas tertentu (*An. sunaicus*, *An.subpictus*), ada yang hidup di sawah (*An.aconitus*), air bersih dipegunungan (*An. maculatus*), genangan air

yang terkena sinar matahari (*An. punctulatus*, *An. farauti*) (Laihad FJ, 2000).



Gambar 2.1 : siklus nyamuk *Anopheles*

Semua nyamuk, khususnya *Anopheles* memiliki empat tahap dalam siklus hidupnya yaitu telur, larva, kepompong dan nyamuk dewasa. Telur, larva dan kepompong berada dalam air selama 5-14 hari. Nyamuk *Anopheles* dewasa adalah vektor penyebab malaria. Nyamuk betina dapat bertahan hidup selama sebulan. Siklus nyamuk *Anopheles* sebagai berikut:

1. Telur

Nyamuk betina meletakkan telurnya sebanyak 50-200 butir sekali bertelur. Telur-telur itu diletakkan di dalam air dan mengapung di tepi air. Telur tersebut tidak dapat bertahan di tempat yang kering dan dalam 2-3 hari akan menetas menjadi larva (CDC, 2004).

2. Larva

Larva nyamuk memiliki kepala dan mulut yang digunakan untuk mencari makan, sebuah torak dan sebuah perut. Mereka belum memiliki kaki. Dalam perbedaan nyamuk lainnya, larva *Anopheles* tidak mempunyai saluran pernafasan dan untuk posisi badan mereka sendiri sejajar dipermukaan air (CDC, 2004).

Larva bernafas dengan lubang angin pada perut dan oleh karena itu harus berada di permukaan. Kebanyakan Larva memerlukan makan pada alga, bakteri, dan mikroorganisme lainnya di permukaan. Mereka hanya menyelam di bawah permukaan ketika terganggu. Larva berenang tiap tersentak pada seluruh badan atau bergerak terus dengan mulut (CDC, 2004).

Larva berkembang melalui 4 tahap atau stadium, setelah larva mengalami metamorfosis menjadi kepompong. Disetiap akhir stadium larva berganti kulit, larva mengeluarkan exokeleton atau kulit ke pertumbuhan lebih lanjut.

Habitat Larva ditemukan di daerah yang luas tetapi kebanyakan spesies lebih suka di air bersih. Larva pada nyamuk *Anopheles* ditemukan di air bersih atau air payau yang memiliki kadar garam, rawa bakau, di sawah, selokan yang ditanami rumput, pinggir sungai dan kali, dan genangan air hujan. Banyak spesies lebih suka hidup di habitat dengan tumbuhan. Habitat lainnya lebih suka sendiri. Beberapa jenis lebih suka di alam terbuka, genangan air yang terkena sinar matahari (Depkes RI).

3. Kepompong

Kepompong terdapat dalam air dan tidak memerlukan makanan tetapi memerlukan udara. Pada kepompong belum ada perbedaan antara jantan dan betina. Kepompong menetas dalam dal 1-2 hari menjadi nyamuk, dan pada umumnya nyamuk jantan lebih dulu menetas daripada nyamuk betina.

Lamanya dari telur berubah menjadi nyamuk dewasa bervariasi tergantung spesiesnya dan dipengaruhi oleh panasnya suhu. Nyamuk bisa berkembang dari telur ke nyamuk dewasa paling sedikit membutuhkan waktu 10-14 hari.

4. Nyamuk dewasa

Semua nyamuk, khususnya *Anopheles* dewasa memiliki tubuh yang kecil dengan 3 bagian : kepala, torak dan abdomen (perut).

Kepala nyamuk berfungsi untuk memperoleh informasi dan untuk makan. Pada kepala terdapat mata dan sepasang antena. Antena nyamuk sangat penting untuk mendeteksi bau host dari tempat perindukan dimana nyamuk betina meletakkan telurnya. Kepalanya juga dapat diperpanjang, maju ke depan hidung yang berguna untuk makan dan 2 panca indra.

Thorak berfungsi sebagai penggerak. Tiga pasang kaki dan sebuah kaki menyatu dengan sayap.

Perut berfungsi untuk pencernaan makanan dan mengembangkan telur. Bagian badannya berperan mengembang agak besar saat nyamuk betina menghisap darah. Darah tersebut lalu dicerna

tiap waktu untuk membantu memberikan sumber protein pada produksi telurnya, dimana mengisi perutnya perlahan-lahan.

Nyamuk *Anopheles* dapat dibedakan dari nyamuk lainnya, dimana hidungnya lebih panjang dan adanya sisik hitam dan putih pada sayapnya.

Nyamuk *Anopheles* dapat juga dibedakan dari posisi beristirahatnya yang khas : jantan dan betina lebih suka beristirahat dengan posisi perut berada diudara daripada sejajar dengan permukaan.

C. Siklus Hidup Plasmodium

Sebelum terjadinya penyakit malaria *Plasmodium* mempunyai 2 (dua) siklus yaitu pada manusia (siklus aseksual) dikenal sebagai schizogoni dan dalam tubuh nyamuk (siklus seksual) membentuk sporozoit sebagai sporogoni.

1. Siklus aseksual dalam tubuh manusia

a. Stadium Hati (*Exo-Erythrocytic Schizogony*)

Stadium ini dimulai ketika nyamuk *Anopheles* betina menggigit manusia dan memasukkan sporozoit yang terdapat pada air liurnya ke dalam darah manusia sewaktu menghisap darah. Dalam waktu yang singkat ($\pm \frac{1}{2}$ -1 jam) semua sporozoit menghilang dari peredaran darah masuk ke dalam sel hati dan segera menginfeksi sel hati. Selama 5-16 hari dalam sel-sel hati (hepatosit) sporozoit membelah diri secara aseksual, dan berubah menjadi sizon hati (sizon kriptozoik) tergantung dari spesies parasit malaria yang menginfeksi. Sesudah sizon kriptozoik dalam sel hati

menjadi matang, bentuk ini bersama sel hati yang diinfeksi akan pecah dan mengeluarkan 5.000-30.000 merozoit tergantung spesiesnya yang segera masuk ke sel-sel darah merah (Putu S dan Nugroho A, 2004).

b. Stadium Darah

Siklus di darah dimulai dengan keluarnya dari merozoit dari skizon matang di hati ke dalam sirkulasi dan berubah menjadi trofozoit muda (bentuk cincin). Trofozoit muda tumbuh menjadi trofozoit dewasa dan selanjutnya membelah diri menjadi sizon. Sizon yang sudah matang dengan merozoit-merozoit di dalamnya dalam jumlah maksimal tertentu tergantung dari spesiesnya, pecah bersama sel darah merah yang diinfeksi, dan merozoit-merozoit yang dilepas itu kembali menginfeksi ke sel-sel darah merah tadi untuk mengulang siklus tadi. Keseluruhan siklus yang terjadi berulang di dalam sel darah merah disebut siklus eritrositik aseksual atau sizogoni darah.

2. Siklus seksual dalam tubuh nyamuk

Setelah siklus sizogoni darah berulang beberapa kali, beberapa merozoit tidak lagi menjadi sizon, tetapi berbuah menjadi gametosit dalam sel darah merah, yang terdiri dari gametosit jantan dan betina. Siklus terakhir ini disebut siklus eritritistik seksual atau gametogoni. Jika gametosit yang matang diisap oleh nyamuk *Anopheles*, di dalam lambung nyamuk terjadi proses ekflagelasi gametosit jantan, yaitu dikeluarkannya 8 sel gamet jantan (mikrogamet) yang bergerak aktif

mencari sel gamet betina. Selanjutnya pembuahan terjadi antara satu sel gamet jantan (mikrogamet) dan satu sel gamet betina (makrogamet) menghasilkan zigot dengan bentuknya yang memanjang lalu berubah menjadi ookinet yang bentuknya vermiformis dan bergerak aktif menembus mukosa lambung. Di dalam dinding lambung paling luar ookinet mengalami pembelahan inti menghasilkan sel-sel yang memenuhi kista yang membungkusnya disebut ookista. Di dalam ookista dihasilkan puluhan ribu sporozoit, menyebabkan ookista pecah dan menyebarkan sporozoit-sporozoit yang berbentuk seperti rambut ke seluruh bagian rongga badan nyamuk (hemosel) dan dalam beberapa jam saja menumpuk di dalam kelenjar ludah nyamuk. Sporozoit bersifat infeksius bagi manusia jika masuk ke peredaran darah. Keseluruhan siklus aseksual eritrosit ini disebut periodisitas skizogoni yang lamanya berbeda-beda pada masing-masing spesies yaitu 11-14 hari untuk *P.falciparum*, 9-12 hari untuk *P.vivax*, 14-15 hari untuk *P.ovale* dan 15-21 hari untuk *P.malariae*.

D. Gejala Klinis Malaria

Gejala umum penyakit malaria yaitu demam. Di duga terjadinya demam berhubungan dengan proses skizogoni (pecahnya merozoit/skizon). Gambaran karakteristik dari malaria adalah demam periodik, anemia dan splenomegali. Berat ringannya manifestasi malaria tergantung jenis plasmodium yang menyebabkan infeksi. Untuk *P.falciparum* demam tiap 24-48 jam, *P.vivax* demam tiap hari ke-3, *P.malariae* demam tiap hari ke-

4, dan *P.ovale* memberikan infeksi yang paling ringan dan sering sembuh spontan tanpa pengobatan (Suparman E, 2005).

Sebelum timbulnya demam, biasanya penderita mengeluh sakit kepala, kehilangan nafsu makan, merasa mual di hulu hati, atau muntah (semua gejala awal ini disebut gejala prodromal).

Secara klinis ada 3 stadium yang khusus pada malaria, yaitu :

1. Stadium dingin (*Cold Stage*)

Stadium ini dimulai dengan menggigil dan perasaan sangat dingin. Nadi penderita cepat tetapi lemah. Bibir dan jari-jari pucat kebiru-biruan (sianotik). Kulitnya kering dan pucat, penderita mungkin muntah dan pada penderita anak sering terjadi kejang. Stadium ini berlangsung selama 15 menit – 1 jam diikuti dengan meningkatnya temperature.

2. Stadium Panas (*Hot Stage*)

Setelah menggigil/merasa dingin, pada stadium ini penderita mengalami serangan panas. Muka penderita menjadi merah, kulitnya kering dan dirasakan sangat panas seperti terbakar, sakit kepala bertambah keras, dan sering disertai dengan rasa mual atau muntah-muntah, dapat terjadi syok (tekanan darah turun). Nadi penderita menjadi kuat kembali. Biasanya penderita menjadi sangat haus dan suhu badan bisa meningkat menjadi 41°C. Stadium ini berlangsung selama 2 – 4 jam diikuti dengan keadaan berkeringat.

3. Stadium Berkeringat (*Sweating Stage*)

Pada stadium ini penderita berkeringat mulai dari temporal, diikuti seluruh tubuh sampai basah, temperatur turun, penderita merasa lemah dan sering tertidur dan pada saat terbangun akan merasa lemah. Stadium ini berlangsung selama 2 sampai 4 jam.

E. Cara Penularan Malaria

Penularan malaria terjadi melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina yang infeksi, dimulai masuknya sprotzoit Plasmodium ke dalam tubuh penderita. Malaria ditularkan melalui dua cara yaitu, penularan secara alamiah dan penularan secara tidak alamiah (Soedarto, 2009).

a. Penularan Secara Alamiah

Penularan ini terjadi melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina yang infeksi. Saat nyamuk menggigit orang yang sakit malaria, maka parasit akan ikut terhisap bersama darah penderita malaria. Di dalam tubuh nyamuk parasite berkembang dan bertambah banyak, kemudian nyamuk menggigit orang sehat dan melalui gigitan tersebut parasit ditularkan ke orang lain (Achmadi, 2008).

Malaria ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* dari orang sakit kepada orang yang sehat, orang yang sakit malaria dapat menjadi sumber penularan penyakit malaria (Kemenkes R.I, 2011).

b. Penularan Secara Tidak Alami

Penularan penyakit malaria terjadi tidak langsung melalui gigitan nyamuk *Anopheles* infeksi ke manusia, tetapi dengan cara yaitu:

1. Malaria bawaan (*congenital*)

Terjadi pada bayi yang baru dilahirkan karena ibunya menderita malaria. Penularan terjadi melalui tali pusat atau plasenta.

2. Secara mekanik

Penularan terjadi melalui transfusi darah melalui jarum suntik. Penularan melalui jarum suntik banyak terjadi pada para morfinis yang menggunakan jarum suntik yang tidak steril.

3. Secara oral (melalui mulut)

Cara penularan ini pernah dibuktikan pada burung, ayam (*P. gallinatum*), burung dara (*P. relictum*) dan monyet (*P. Klownesi*). Pada umumnya sumber infeksi bagi malaria pada manusia adalah manusia lain yang sakit malaria, baik dengan gejala maupun tanpa gejala klinis (Susana, 2005).

F. Penyebab Penyakit Malaria

Malaria disebabkan oleh protozoa dari genus *plasmodium*, pada manusia terdapat 4 spesies yaitu *P. Falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae*, *P. Ovale*. *P. falciparum* menyebabkan infeksi paling berat dan angka kematian tertinggi.

Parasit malaria merupakan suatu protozoa darah yang termasuk dalam *Phylum Apicomplexa*, Kelas *Protozoa*, Subkelas *Coccidiida*, Ordo *Eucudides*, Sub Ordo *Haemosporidiidae*, Family *Plasmodiidae*, Genus *Plasmodium* dengan spesies yang menginfeksi manusia adalah *P. vivax*, *P. malariae*, *P. Ovale*. Subgenus *Lavaranian* dengan spesies yang menginfeksi malaria adalah *P. Falciparum*, serta subgenus *Vinketa* yang tidak menginfeksi manusia (menginfeksi kelelawar, binatang pengerat dan lain-lain) (Yawan, 2006).

Sampai saat ini di Indonesia terdapat 4 macam (spesies) parasit malaria, yaitu:

1. *Plasmodium Falciparum* penyebab malaria tropika yang sering menyebabkan malaria yang berat atau malaria otak dengan kematian, Penyakit malaria yang disebabkan oleh spesies ini disebut juga "malaria tertian maligna", adalah merupakan penyakit malaria yang paling ganas yang menyerang manusia. Daerah penyebaran malaria ini adalah daerah tropic dan sub-tropic, dan kadang dapat meluas ke daerah yang lebih luas, walaupun sudah mulai dapat diberantas yaitu di amerika serikat. Malaria falciparum adalah pembunuh - pembunuh terbesar manusia di daerah tropis di seluruh dunia yang diperkirakan sekitar 50 % penderita malaria tidak tertolong.
2. *Plasmodium Vivax* penyebab malaria tertian Spesies plasmodium ini menyebabkan penyakit "malaria tertian benigna" atau disebut malaria tertian. Nama tertian adalah berdasarkan fakta bahwa timbulnya gejala demam terjadi setiap 48 jam. Nama tersebut

diperoleh dari istilah roma, yaitu hari kejadian penyakit malaria 43% disebabkan oleh *P.vivax*. Proses *schizogony exoerythrocytic* dapat terus terjadi sampai 8 tahun, disertai dengan periode relaps, disebabkan oleh terjadinya invasi baru terhadap erythrocyte. Kejadian relaps terdiri dengan pasien yang terlihat normal (sehat) selama periode laten. Terjadinya relaps juga erat hubungannya dengan reaksi imunitas dari individu.

3. *Plasmodium Malariae* penyebab malaria quartana, infeksi parasit *P. malariae* disebut juga “malaria quartana” dengan terjadinya krisis penyakit setiap 72 jam. Hal tersebut di kenali sejak jaman yunani, karena waktu demam berbeda dengan parasit malaria tertian. Pada tahun 1885 golgi dapat membedakan antara demam karena penyakit malaria tertian dengan quartana dan memberikan deskripsi yang akurat dimana parasit tersebut diketahui sebagai *P.malariae*.
4. *Plasmodium Ovale* jenis ini jarang sekali dijumpai, umumnya banyak di afrika dan pasifik barat. Namun penyakit ini masih menjadi masalah besar di beberapa bagian benua afrika dan asia tenggara. Pertumbuhan penduduk yang cepat, migrasi, sanitasi yang buruk, serta daerah yang terlalu padat, membantu memudahkan penyebaran penyakit tersebut. Parasit malaria yang terbanyak di Indonesia adalah plasmodium falciparum dan plasmodium vivax atau campuran keduanya, sedangkan plasmodium ovale dan malariae pernah ditemukan di Sulawesi, irian jaya dan Negara timor leste.

G. Upaya Pengendalian Malaria

Upaya untuk menekan angka kesakitan dan kematian dilakukan melalui program pemberantasan malaria yang kegiatannya antara lain meliputi diagnosis dini, pengobatan cepat dan tepat, surveilans dan pengendalian vektor yang kesemuanya ditunjukkan untuk memutus mata rantai penularan malaria. Pengendalian malaria difokuskan untuk mencapai eliminasi malaria sebagai upaya mewujudkan masyarakat yang hidup sehat, yang terbebas dari penularan malaria secara bertahap sampai 2030. Indikator keberhasilan rencana strategis kementerian kesehatan tahun 2010-2014 adalah menurunkan angka kesakitan malaria dan kematian penyakit malaria, pada tahun 2015 menjadi 1 per 1.000 penduduk dari baseline tahun 1990 sebesar target MDGs yaitu angka kematian malaria dan proporsi balita yang tidur dalam perlindungan kelambu berinsektisida dan proporsi balita yang diobati.

1. Diagnosis Dini

Pemeriksaan laboratorium malaria ditujukan untuk kepentingan diagnosis, penentuan berat ringannya penyakit, pemantauan dan efektivitas, pengobatan, serta surveilans. Diagnosis pasti malaria bisa dilakukan dengan pemeriksaan darah, baik secara mikroskop, maupun uji diagnosis cepat (Rapid Diagnostic Test/RDT), dan dapat juga diperiksa dengan polymerase chain Reaction (PCR). Saat ini metode pemeriksaan dengan mikroskopis merupakan standar baku emas (gold standard).

a. Standar diagnosis

1) Setiap individu yang tinggal di daerah endemic malaria yang menderita demam atau memiliki riwayat demam dalam 48 jam terakhir atau tampak anemia, wajib diduga malaria tanpa mengesampingkan penyebab demam yang lain.

2) Setiap individu yang tinggal di daerah non endemic malaria yang menderita demam atau riwayat demam dalam 7 hari terakhir dan memiliki risiko tertular malaria, wajib diduga malaria. Risiko tertular malaria termasuk riwayat bepergian ke daerah endemic malaria atau adanya kunjungan individu dari daerah endemic malaria di lingkungan tempat tinggal kasus.

3) Setiap kasus yang diduga malaria harus diperiksa darah malaria dengan mikroskop atau RDT.

4) Untuk mendapatkan pengobatan yang cepat maka hasil diagnosis malaria harus didapatkan dalam waktu kurang dari 1 hari terhitung sejak pasien memeriksakan diri.

b. Pemeriksaan Mikroskopis Malaria

Pemeriksaan malaria secara mikroskopis adalah pemeriksaan sediaan darah (SD) tebal dan tipis, dengan pewarnaan Giemsa. Pemeriksaan dilakukan dengan mikroskop pembesaran okuler 10 kali dan objektif 100 kali menggunakan minyak imersi. SD tebal ditujukan untuk mengidentifikasi parasit secara cepat dan menghitung jumlah parasit, sedangkan SD tipis untuk melihat morfologi (jenis dan stadium) parasit lebih detail.

c. Diagnosis malaria menggunakan

RDT Kebijakan penggunaan

RDT :

- 1) Pada puskesmas terpencil di daerah endemic yang belum dilengkapi dengan mikroskop atau sarana laboratorium, di pustu, polindes dan poskesdes.
- 2) Pada kondisi gawat darurat pasien yang memerlukan penatalaksanaan dengan segera (hanya untuk diagnosis awal).
- 3) Pada daerah dengan KLB malaria dan bencana alam di daerah endemis malaria yang belum dilengkapi fasilitas laboratorium malaria. RDT merupakan alat diagnosis alternative yang baik karena cepat dan akurat, cara menggunakannya sama halnya dengan pemeriksaan menggunakan mikroskop, butuh sediaan darah bedanya darah yang sudah diambil dengan loop dimasukan kedalam kotak sampel darah kemudian teteskan cairan buffer, diamkan dan biarkan darah tercampur dan meresap pada kotak, dan setelah 15 menit baca hasil ditempat yang terang. Cara membaca hasil tes RDT jenis single (contoh : Paracheck P.f) :
 - a) Bila terdapat satu garis berwarna pada jendela tes (T) dan satu garis pada jendela control (C) menunjukkan positif P. palciparum
 - b) Bila tidak terdapat garis berwarna pada jendela control menunjukkan kesalahan pada RDT (tes harus diulang)

c) Bila terdapat garis pada jendela control menunjukkan negatif *P. falciparum*

Jika RDT maupun mikroskop tersedia maka pemilihan alat diagnostic tergantung dari jumlah pasien, ketersediaan tenaga laboratorium dan klinik yang terlatih dan kebutuhan penggunaan mikroskop untuk penyakit lain. Namun perlu diketahui bahwa sensitivitas dan spesifisitas pemeriksaan mikroskop lebih tinggi dibanding RDT bila dilakukan oleh tenaga yang terlatih, sedangkan RDT tergantung pada jenis dan jumlah parasit, kondisi RDT, teknik pemeriksaan dan interpretasi hasil yang benar (Depkes, 2010).

d. Pemeriksaan PCR

Pemeriksaan PCR adalah suatu pemeriksaan parasit malaria secara molekuler terhadap rantai DNA. PCR saat ini digunakan dalam penelitian dan dapat digunakan untuk diagnosis malaria apabila jumlah parasit berada di bawah ambang mikroskop (yaitu pasien diduga malaria tapi tidak terdeteksi pada pemeriksaan mikroskop), bisa dikonfirmasi dengan menggunakan PCR.

2. Pengobatan Malaria

Pengobatan malaria yang dianjurkan oleh program saat ini adalah dengan ACT (*Artemisinin based Combination Therapy*) . pemberian kombinasi ini untuk meningkatkan efektivitas dan mencegah resistensi. Malaria tanpa komplikasi diobati dengan ACT oral. Malaria

berat diobati dengan injeksi artesunat atau artemeter kemudian dilanjutkan dengan ACT oral.

a) Pengobatan malaria tanpa komplikasi

Pengobatan malaria falciparum dan vivax saat ini menggunakan ACT ditambah primakuin. Dosis ACT untuk malaria falciparum sama dengan malaria vivaks, sedangkan obat primakuin untuk malaria falciparum hanya diberikan pada hari pertama saja dengan dosis 0.75 mg/kgBB dan malaria vivaks selama 14 hari dengan dosis 0,25 mg/kgBB.

b) Pengobatan malaria pada ibu hamil

Pada prinsipnya pengobatan malaria pada ibu hamil sama dengan pengobatan pada orang dewasa umumnya, perbedaannya adalah pada pemberian obat malaria berdasarkan umur kehamilan. Pada ibu hamil tidak diberikan primakuin.

Menurut WHO obat malaria yang paling aman di trimester pertama adalah kina, klindamisin juga aman tetapi harus dikombinasikan. Obat kina merupakan obat pilihan karena paling efektif dan dapat digunakan pada semua masa kehamilan. ACT hanya diberikan pada umur kehamilan trimester 2 dan 3 karena belum ada data klinis atau bukti yang menjelaskan efek buruk kehamilan bila mengonsumsi obat ACT pada trimester 1. Obat anti malaria yang tidak boleh diberikan selama kehamilan adalah tetrasiklin, doksisisiklinm dan primaquin.

c) Pengobatan malaria berat

Semua kasus malaria berat harus ditangani di rumah sakit atau puskesmas perawatan. Bila fasilitas maupun tenaga kurang memadai, maka kasus harus dirujuk ke RS dengan fasilitasnya yang lebih lengkap.

1) Pengobatan malaria berat di puskesmas/klinik non perawatan

Jika puskesmas/klinik tidak memiliki fasilitas rawat inap, pasien malaria berat harus langsung dirujuk kefasilitas yang lebih lengkap. Sebelum dirujuk berikan artemeter intramuscular dosis awal (3.2 mg/kgBB).

2) Pengobatan malaria berat di puskesmas/klinik perawatan atau RS Artesunat intravena merupakan pilihan utama. Jika tidak tersedia dapat diberikan artemeter intramuscular atau kina drip. Bila kasus sudah dapat minumobat (per-oral), setelah pemberian artesunat intravena atau artemeter intramuscular atau kina drip maka pengobatan dilanjutkan dengan resigmen DHP + primakuin selama 3 hari atau artesunat + amodiakuin + primakuin selama 3 hari. Artesunat intravena merupakan pilihan utama. Jika tidak tersedia dapat diberikan artemeter intramuscular atau kina drip.

Semua obat anti malaria tidak boleh diberikan dalam keadaan perut kosong karena bersifat iritasi lambung. Oleh sebab itu

harus makan terlebih dahulu setiap akan minum obat anti malaria (Kemenkes,2014).

3. Pengendalian Vektor

Untuk meminimalkan penularan malaria maka dilakukan upaya pengendalian terhadap *Anopheles sp* sebagai nyamuk penular malaria. Beberapa upaya pengendalian vektor yang dilakukan misalnya terhadap jentik dilakukan larvaciding (tindakan pengendalian larva *Anopheles sp* secara kimiawi, (menggunakan insektisida), *biological control* (menggunakan ikan pemakan jentik), manajemen lingkungan, dan lain-lain. Pengendalian terhadap nyamuk dewasa dilakukan dengan penyemprotan dinding rumah dengan insektisida (IRS/ *indoor residual spraying*) atau menggunakan kelambu berinsektisida. Namun perlu ditekankan bahwa pengendalian vektor harus dilakukan secara REESAA (*rational, effective, efisien, sustainable, affective* dan *affordable*) mengingat kondisi geografis Indonesia yang luas dan bionomic vektor yang beraneka ragam sehingga pemetaan *breeding places* dan perilaku nyamuk menjadi sangat penting. Untuk itu diperlukan peran pemerintah daerah, seluruh stakeholders dan masyarakat dalam pengendalian vektor malaria.

a. Pengendalian secara fisik

Penggunaan kelambu berinsektisida berguna untuk mencegah terjadinya penularan atau kontak langsung manusia dengan nyamuk dan membunuh nyamuk yang hinggap pada kelambu. Saat ini upaya pengendalian malaria menggunakan kelambu berinsektisida

(*Long Lasting Insecticidal Nets/LLNs*) yang umur residu efektifnya relative lama yaitu lebih dari 3 tahun. Distribusi kelambu dilakukan pada semua penduduk terutama di daerah endemis tinggi. Agar dapat mencapai hasil yang optimal cakupan penggunaan kelambu dimasyarakat diharapkan lebih dari 80 % jumlah penduduk yang tinggal didaerah risiko malaria. Jumlah kelambu yang dibutuhkan minimal satu kelambu untuk dua orang. (Ditjen PP & PL, 2014). Pemasangan pada jendela, pintu dan lobang-lobang ventilasi rumah yang kedap nyamuk. bahan bermacam-macam mulai dari tembaga, alumunium sampai ke plastik. Penggunaan raket elektrik adalah alat yang berbentuk raket, dan dapat mengandung aliran listrik pada jarring-jaring raket yang terbuat dari logam.

b. Pengendalian secara biologi

Pengendalian vektor ini merupakan kegiatan yang ramah lingkungan. Terdapatnya tumbuhan bakau, lumut, ganggang ditepi rawa yang dapat mempengaruhi kehidupan larva nyamuk malaria karena menghalangi sinar matahari langsung sehingga tempat perindukan nyamuk menjadi teduh dan juga melindungi serangan dari makhluk hidup lainnya. (Sucipto Cecep Dani, 2015). Pengendalian dengan aksi musuh-musuh alami yang berupa parasit - parasit, pemangsa - pemangsa dan pathogen - patogen dalam mempertahankan kepadatan populasi suatu organisme agar tetap dibawah nilai ambang ekonomisnya sewaktu musuh-musuh alami tersebut tidak ada dan untuk menekan kepadatan populasi

nyamuk. Berbagai spesies ikan lokal (*indigenous*) yang pemakan jentik nyamuk dapat digunakan yaitu *Panchax-Panchax* (ikan kepala timah), *Rasbora Argryotaenia* (ikan wader pari), dan *Poecilia Reticulata* (ikan gandal) dapat digunakan di perairan air tawar untuk pengendalian larva nyamuk. Selain itu, berbagai spesies ikan nila, *oreochromis spp*, yang mempunyai kemampuan hidup didalam air tawar dan air payau dan mempunyai kapasitas makan larva nyamuk yang tinggi.

c. Pengendalian secara kimiawi

Dengan memakai repelen atau penolak nyamuk adalah bahan kimia yang jika diaplikasikan pada kulit atau pakaian dapat menolak nyamuk untuk hinggap dan menggigit orang yang menggunakannya. (larutan yang digosokkan kebagian tubuh atau disemprot untuk mencegah gigitan nyamuk). DEET (N, N- diethyl-mtoluamide) adalah salah satu contoh repellent yang tidak berbau, akan tetapi menimbulkan rasa terbakar jika mengenai mata, luka atau jaringan membranous.

Larvaciding adalah kegiatan penyemprotan pada rawa-rawa yang potensial sebagai tempat perindukan nyamuk malaria. Penaburan larvasida juga dapat membunuh larva nyamuk. Herbisida yaitu zat kimia yang mematikan tumbuh-tumbuhan air yang digunakan sebagai tempat berlindung larva nyamuk dan melakukan IRS metode ini menggunakan aplikasi residual insektisida. IRS adalah penyemprotan dinding rumah menggunakan malation dan solar. Penyemprotan residual di dalam rumah ini

dapat mempunyai pengaruh yang lebih besar terhadap penularan malaria daripada perlakuan terhadap tempat perindukan, karena dapat mengurangi umur nyamuk daripada nyamuk vektor juga kepadatannya. Dalam pengendalian kimia penggunaan insektisida harus dipertimbangkan karena adanya dampak terhadap lingkungan. Disamping itu, penentuan jenis insektisida, dosis dan metode aplikasi merupakan syarat yang penting untuk dipahami dalam kebijakan pengendalian vektor. Aplikasi insektisida yang berulang di satuan ekosistem akan menimbulkan terjadinya resistensi.

H. Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Malaria

1. Faktor Manusia dan Nyamuk (*Host*)

a). Manusia

1). Umur

Anak-anak lebih rentan terhadap infeksi malaria. Anak yang bergizi baik justru lebih sering mendapat kejang dan malaria selebral dibandingkan dengan anak yang bergizi buruk. Akan tetapi anak yang bergizi baik dapat mengatasi malaria berat dengan lebih cepat dibandingkan anak bergizi buruk.

2). Jenis kelamin

Perempuan mempunyai respon yang kuat dibandingkan laki-laki tetapi apabila menginfeksi ibu yang sedang hamil akan menyebabkan anemia yang lebih berat.

3). Imunitas

Orang yang pernah terinfeksi malaria sebelumnya biasanya terbentuk imunitas dalam tubuhnya terhadap malaria demikian juga yang tinggal di daerah endemis biasanya mempunyai imunitas alami terhadap penyakit malaria.

4). Status gizi

Masyarakat yang gizinya kurang baik dan tinggal di daerah endemis malaria lebih rentan terhadap infeksi malaria.

b). Nyamuk

Nyamuk termasuk serangga yang melangsungkan siklus kehidupan di air. Kelangsungan hidup nyamuk akan terputus apabila tidak ada air. Nyamuk dewasa sekali bertelur sebanyak \pm 100-300 butir, besar telur sekitar 0,5 mm. Setelah 1-2 hari menetas menjadi jentik, 8-10 hari menjadi kepompong (pupa), dan 1-2 hari menjadi nyamuk dewasa.

Umur nyamuk relatif pendek, nyamuk jantan umurnya lebih pendek (kurang 1 minggu), sedang nyamuk betina lebih panjang sekitar rata-rata 1-2 bulan.

Nyamuk jantan akan terbang disekitar perindukannya dan makan cairan tumbuhan yang ada disekitarnya. Nyamuk betina hanya kawin sekali dalam hidupnya. Perkawinan biasanya terjadi setelah 24-48 jam setelah keluar dari kepompong. Makanan nyamuk *Anopheles* betina yaitu darah, yang dibutuhkan untuk pertumbuhan telurnya.

Nyamuk *Anopheles* yang ada di Indonesia berjumlah 80 spesies. Sampai saat ini di Indonesia telah ditemukan sejumlah 24 spesies yang dapat menularkan malaria. Tidak semua *Anopheles* tersebut berperan penting dalam penularan malaria.

Beberapa aspek penting dari nyamuk adalah :

1). Perilaku nyamuk

a). Tempat hinggap atau istirahat

Eksofilik, yaitu nyamuk lebih suka hinggap atau istirahat di luar rumah.

Endofilik, yaitu nyamuk lebih suka hinggap atau istirahat di dalam rumah.

b). Tempat menggigit

Eksofagik, yaitu nyamuk lebih suka menggigit di luar rumah.

Endofagik, yaitu nyamuk lebih suka menggigit di dalam rumah.

c). Obyek yang digigit

Antrofilik, yaitu nyamuk lebih suka menggigit manusia.

Zoofilik, yaitu nyamuk lebih suka menggigit hewan.

2). Frekuensi menggigit manusia

Frekuensi membutuhkan darah tergantung spesiesnya dan dipengaruhi oleh temperatur dan kelembaban, yang disebut siklus gonotrofik. Untuk iklim tropis biasanya siklus ini berlangsung sekitar 48-96 jam.

3). Siklus gonotrofik

yaitu waktu yang diperlukan untuk matangnya telur. Waktu ini juga merupakan interval menggigit nyamuk.

4). Faktor lain yang penting

- Umur nyamuk (*longevity*), semakin panjang umur nyamuk semakin besar kemungkinannya untuk menjadi penular atau vektor. Umur nyamuk bervariasi tergantung dari spesiesnya dan dipengaruhi oleh lingkungan. Pengetahuan umur nyamuk ini penting untuk mengetahui musim penularan dan dapat digunakan sebagai parameter untuk menilai keberhasilan program pemberantasan vektor.

- Kerentanan nyamuk terhadap infeksi gametosit.

2. Faktor Lingkungan

a. Lingkungan Fisik

1) Suhu udara

Suhu udara sangat mempengaruhi panjang pendeknya siklus sporogoni atau masa inkubasi ekstrinsik. Makin tinggi suhu (sampai batas tertentu) makin pendek masa inkubasi ekstrinsik, dan sebaliknya makin rendah suhu makin panjang masa inkubasi ekstrinsik. Pada suhu 26,7°C masa inkubasi ekstrinsik pada spesies *Plasmodium* berbeda-beda yaitu *P.falciparum* 10 sampai 12 hari, *P.vivax* 8 sampai 11 hari, *P.malariae* 14 hari *P.ovale* 15 hari. Menurut Chwatt (1980), suhu udara yang optimum bagi kehidupan nyamuk berkisar antara 25-30° C. Menurut penelitian Barodji (1987) bahwa proporsi tergigit nyamuk

Anopheles menggigit adalah untuk di luar rumah 23-24°C dan di dalam rumah 25-26°C sebagai suhu optimal.

2) Tempat perkembangbiakan nyamuk

Tempat perkembangbiakan nyamuk *Anopheles* adalah genangan - genangan air, baik air tawar maupun air payau, tergantung dari jenis nyamuknya. Air ini tidak boleh tercemar harus selalu berhubungan dengan tanah.

Berdasarkan ukuran, lamanya air (genangan air tetap atau sementara) dan macam tempat air, klasifikasi genangan air dibedakan atas genangan air besar dan genangan air kecil.

3) Keadaan dinding

Keadaan rumah, khususnya dinding rumah berhubungan dengan kegiatan penyemprotan rumah (*indoor residual spraying*) karena insektisida yang disemprotkan ke dinding akan menyerap ke dinding rumah sehingga saat nyamuk hinggap akan mati akibat kontak dengan insektisida tersebut. Dinding rumah yang terbuat dari kayu memungkinkan lebih banyak lagi lubang untuk masuknya nyamuk.

4) Pemasangan kawat kasa

Pemasangan kawat kasa pada ventilasi akan menyebabkan semakin kecilnya kontak nyamuk yang berada di luar rumah dengan penghuni rumah, dimana nyamuk tidak dapat masuk ke dalam rumah.

b. Lingkungan Kimia

Dari lingkungan ini yang baru diketahui pengaruhnya adalah kadar garam dari tempat perkembangbiakan. Sebagai contoh *An. sondaicus* tumbuh optimal pada air payau yang kadar garamnya berkisar antara 12 – 18% dan tidak dapat berkembang biak pada kadar garam 40% ke atas, meskipun di beberapa tempat di Sumatera Utara *An. sondaicus* sudah ditemukan pula dalam air tawar. *An. letifer* dapat hidup ditempat yang asam/pH rendah.

c. Lingkungan Biologi

Tumbuhan bakau, lumut, ganggang dan berbagai tumbuhan lain dapat mempengaruhi kehidupan larva karena ia dapat menghalangi sinar matahari atau melindungi dari serangan makhluk hidup lainnya. Adanya berbagai jenis ikan pemakan larva seperti ikan kepala timah (*panchax spp*), gambusia, nila, mujair dan lain-lain akan mempengaruhi populasi nyamuk di suatu daerah. Selain itu adanya ternak besar seperti sapi, kerbau dan babi dapat mengurangi jumlah gigitan nyamuk pada manusia, apabila ternak tersebut dikandangkan tidak jauh dari rumah.

d. Lingkungan Sosial Ekonomi dan Budaya

1. Kebiasaan keluar rumah

Kebiasaan untuk berada di luar rumah sampai larut malam, dimana vektornya bersifat eksofilik dan eksofagik akan memudahkan gigitan nyamuk.

Kebiasaan penduduk berada di luar rumah pada malam hari dan juga tidak berpakaian berhubungan dengan kejadian malaria.

2. Pemakaian kelambu

Beberapa penelitian membuktikan bahwa pemakaian kelambu secara teratur pada waktu tidur malam hari mengurangi kejadian malaria. Menurut penelitian Piyarat (1986), penduduk yang tidak menggunakan kelambu secara teratur mempunyai risiko kejadian malaria 6,44 kali dibandingkan dengan yang menggunakan kelambu.

3. Obat anti nyamuk

Kegiatan ini hampir seluruhnya dilaksanakan sendiri oleh masyarakat seperti menggunakan obat nyamuk bakar, semprot, oles maupun secara elektrik.

4. Pekerjaan

Hutan merupakan tempat yang cocok bagi peristirahatan maupun perkembangbiakan nyamuk (pada lubang di pohon-pohon) sehingga menyebabkan vektor cukup tinggi. Menurut Manalu (1997), masyarakat yang mencari nafkah ke hutan mempunyai risiko untuk menderita malaria karena suasana hutan yang gelap memberikan kesempatan nyamuk untuk menggigit.

5. Pendidikan

Tingkat pendidikan sebenarnya tidak berpengaruh langsung terhadap kejadian malaria tetapi umumnya mempengaruhi jenis pekerjaan dan perilaku kesehatan seseorang.

3. Faktor Agent (*Plasmodium*)

Agent atau penyebab penyakit adalah semua unsur atau elemen hidup ataupun tidak hidup dimana dalam kehadirannya, bila diikuti dengan kontak efektif dengan manusia yang rentan akan menjadi stimulasi untuk memudahkan terjadinya suatu proses penyakit.

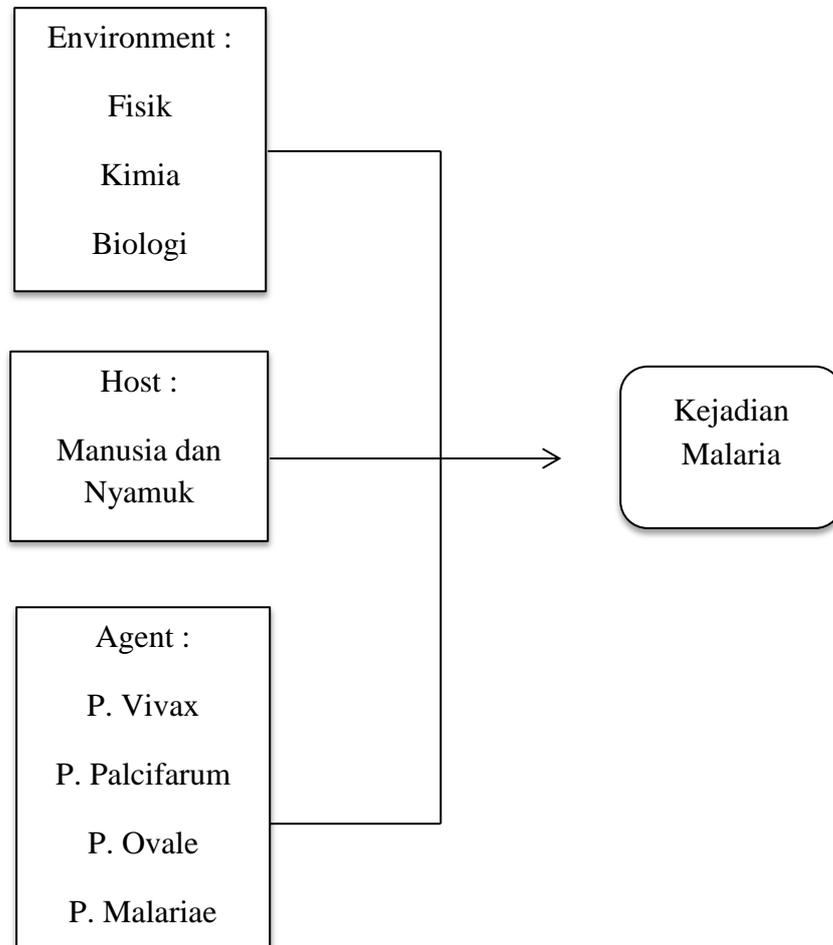
Penyebab penyakit malaria dari genus *Plasmodium*, family *Plasmodiidae* dan ordo *Coccidiidae*. Hingga saat ini parasit malaria yang dikenal ada 4 macam, yaitu :

Plasmodium falciparum, penyebab malaria tropika yang sering menyebabkan malaria otak/berat dengan risiko kematian yang tinggi. *Plasmodium vivax*, penyebab malaria tertiana. *Plasmodium malariae*, penyebab malaria quartana. *Plasmodium ovale*, jarang dijumpai terbanyak ditemukan di Afrika dan Pasifik Barat.

Pada penderita penyakit malaria, penderita dapat dihindari oleh lebih dari satu jenis plasmodium. Infeksi demikian disebut infeksi campuran (mixed infection). Kejadian infeksi campuran ini biasanya paling banyak dua jenis parasit, yakni campuran antara *Plasmodium falciparum* dengan *Plasmodium vivax* atau *Plasmodium malariae*. Kadang-kadang di jumpai tiga jenis parasit sekaligus meskipun hal ini jarang terjadi. Infeksi campuran ini biasanya terjadi di daerah yang tinggi angka penularannya.

I. Kerangka Teori

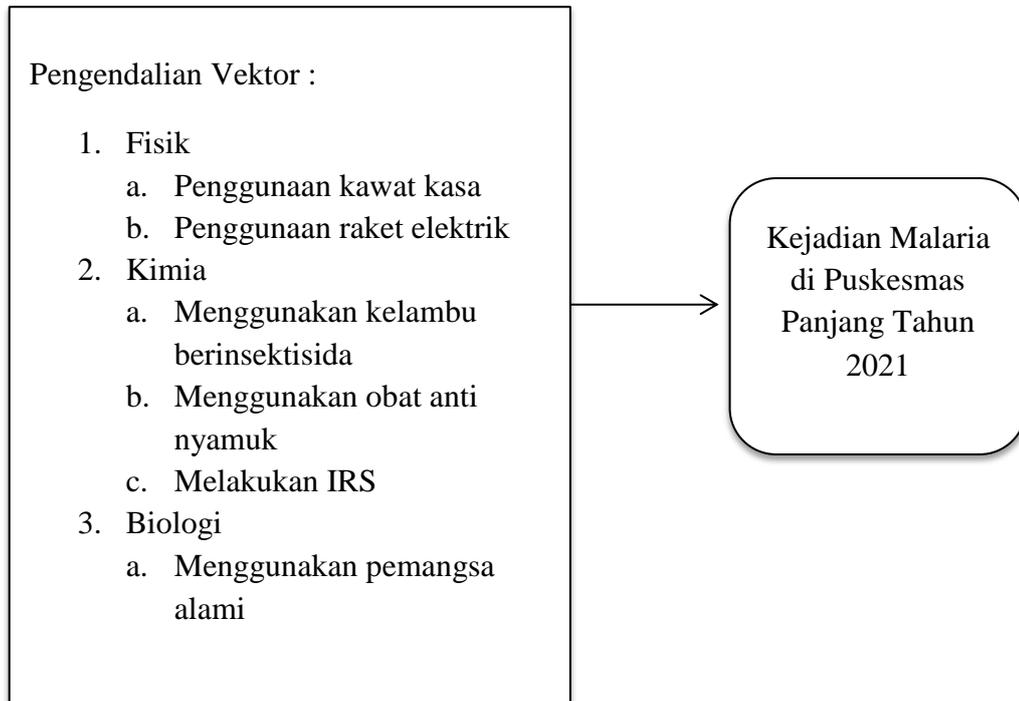
Gambar 2.2 Kerangka Teori



Sumber : Andi Arsunan Arsin 2012

J. Kerangka Konsep

Gambar 2.3 Kerangka Konsep



K. Definisi Operasional

Tabel 2.1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Pengendalian secara fisik pada responden a. Penggunaan kawat kasa	Ada tidak pemasangan kawat kasa pada ventilasi untuk menghalangi nyamuk masuk ke dalam rumah.	Ceklist	Observasi	1. Ya, memakai kawat kasa pada seluruh ventilasi yang ada di rumah penderita 2. Tidak, tidak memakai kawat kasa pada seluruh ventilasi yang ada di rumah penderita	Ordinal
	b. Penggunaan raket elektrik	Ada tidak penggunaan raket elektrik untuk mengurangi nyamuk.	Ceklist dan Kuisisioner	Observasi dan Wawancara	1. Ya, menggunakan raket elektrik dirumah 2. Tidak, tidak menggunakan raket elektrik dirumah	Ordinal
2.	Pengendalian secara biologi pada responden a. Menggunakan predator / pemangsa alami	Berupa penebaran ikan.	Ceklist dan Kuisisioner	Observasi dan Wawancara	1. Ya, terdapat ikan pemakan jentik di kolam 2. Tidak, tidak terdapat ikan pemakan jentik di kolam	Ordinal

3.	Pengendalian secara kimia pada responden a. Menggunakan kelambu berinsektisida	Ada tidak pemasangan kelambu saat tidur.	Ceklist dan Kuisisioner	Observasi dan Wawancara	1. Ya, terdapat kelambu berinsektisida pada tempat tidur 2. Tidak, tidak terdapat kelambu berinsektisida pada tempat tidur	Ordinal
	b. Menggunakan obat anti nyamuk	Larutan yang digosokkan kebagian tubuh atau di semprot untuk mencegah gigitan nyamuk.	Ceklist dan Kuisisioner	Observasi dan Wawancara	1. Ya, menggunakan obat anti nyamuk 2. Tidak, tidak menggunakan obat anti nyamuk	Ordinal
	c. Melakukan IRS (indoor residual spraying)	Penyemprotan dinding rumah menggunakan insektisida.	Wawancara	Kuisisioner	1. Ya, dilakukan penyemprotan dinding di rumah penderita malaria 2. Tidak, tidak dilakukan penyemprotan dinding di rumah penderita	Ordinal