

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Dasar Penyakit Malaria

2.1.1 Definisi

Penyakit malaria adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh parasit *Plasmodium* yang hidup dan berkembang biak dalam sel darah merah manusia. Penyakit malaria dapat ditularkan melalui gigitan nyamuk Anopheles betina dengan gejala yang terjadi adalah seperti demam (stadium dingin, stadium demam dan stadium berkeringat), pembesaran limpa, serta anemia). Lebih dari 400 spesies Anopheles yang ada di dunia, tetapi kurang dari 60 spesies diantaranya adalah vektor malaria dan 30 diantaranya berperan penting dalam penularan malaria (Najera dan Zaim, 2003).

Malaria merupakan suatu penyakit yang penyebarannya sangat luas di hampir seluruh bagian dunia baik yang beriklim tropis maupun sub-tropis. Penduduk yang berisiko tertular malaria sekitar 2,3 milyar orang atau 41% dari jumlah penduduk dunia (Prabowo, 2004). Salah satu masalah kesehatan masyarakat yang utama karena mempengaruhi angka kesakitan bayi, balita, dan ibu melahirkan, serta menimbulkan KLB (Kejadian Luar Biasa).

Kejadian Luar Biasa (KLB) di beberapa daerah diakibatkan adanya perubahan lingkungan dan pembangunan yang tidak berwawasan kesehatan serta tingginya mobilitas penduduk yang masuk dari daerah non endemis malaria ke daerah endemis malaria atau sebaliknya.

Selama tahun 2003-2008 kejadian luar biasa malaria terjadi di 15 provinsi meliputi 30 kabupaten di 93 desa dengan jumlah penderita hampir 20.000 orang dengan 389 orang kematian. Terjadinya peningkatan kasus malaria cenderung mengarah keterjadinya KLB di beberapa daerah, salah satu penyebabnya karena pemantauan dan analisa data malaria yang masih lemah di semua jenjang, sehingga tindakan yang dilaksanakan sering tidak memberikan hasil yang optimal (Harijanto, 2010).

Nyamuk merupakan serangga yang melangsungkan siklus hidup di air. Kelangsungan hidup nyamuk akan terputus apabila tidak ada air. Nyamuk dewasa sekali bertelur sebanyak kurang lebih 100 sampai 300 butir, besar telur sekitar 0,5mm. Setelah 1 sampai 2 hari menetas menjadi jentik, 8 sampai 10 hari menjadi kepompong (pupa), dan 1 sampai 2 hari menjadi nyamuk dewasa. Umur nyamuk relatif pendek, nyamuk jantan umurnya lebih pendek (± 1 minggu), sedangkan nyamuk betina lebih panjang sekitar 1 sampai 2 bulan. Nyamuk betina hanya kawin sekali dalam hidupnya. Perkawinan biasanya terjadi setelah 24 sampai 48 jam setelah keluar dari kepompong. Makanan nyamuk *Anopheles* betina yaitu darah, yang dibutuhkan untuk pertumbuhan telurnya (Harijanto, 2004).

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. Sedangkan untuk *Anopheles* telah ditemukan 400 spesies, 80 spesies diantaranya terbukti sebagai vektor malaria, dan diantaranya di temukan di Indonesia.

Semua vektor tersebut hidup sesuai dengan kondisi ekologi setempat antara lain ada nyamuk yang hidup di air payau pada tingkat salinitas tertentu (*ansundancus*, *An. Subpictus*) ada yang hidup di sawah (*An. aconitus*), air bersih di pegunungan (*An. Maculatus*), genangan air yang terkena matahari (*An. punctulatus*, *An. Faraunti*) (Harijanto, 2000).

2.1.2 Vektor Malaria

Nyamuk menjadi vektor bila memenuhi beberapa syarat tertentu, antara lain; umur nyamuk, kepadatan, ada kontak dengan manusia, rentan (tahan) terhadap parasit dan ada sumber penularan. Nyamuk yang menjadi vektor di Jawa dan di Bali *An. sundaicus*, *An. aconitus*, *An. balabancensis*, dan *An. maculatus*. Di daerah pantai banyak terdapat *An. sundaicus*, dan *An. subpictus*, sedangkan *An. balabancensis* dan *An. maculatus* di temukan daerah non persawahan, umumnya di pegunungan *An. aconitus*, *An. barbirostris*, *An. tessellates*, *An. nigerimus*, dan *An. sinensis* di Jawa dan Sumatera tempat perindukannya di sawah kadang digenangan-digenangan air yang ada di sekitar persawahan. *An. balancensis*, *An. latifer* di kalimantan dinyatakan sebagai vektor. Di Irian Jaya adalah *An. Farauti*, *An. punctulatus*, *An. bancrofti*, *An. karwari* dan *An. koliensis*. Di NTT yang pernah di temukan sebagai vektor adalah *An. sundaicus*, *An. subpictus*, *An. barbirostris*. Di Sumatera spesies nyamuk Anopheles yang sudah dinyatakan sebagai vektor adalah *An. sundaicus*, *An. maculatus*, *An. nigerimus*, *An. sinensis*, *An. tessellatus* dan *An. latifer* (Harijanto, 2004).

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.

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 Anophele tidak mempunyai saluran pernafasan dan untuk posisi badan mereka sendiri sejajar dipermukaan air.

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. Larva berkembang melalui 4 tahap atau stadium, setelah larva mengalami metamorfosis menjadi kepompong.

Disetiap akhir stadium larva berganti kulit, larva mengeluarkan exoskeleton 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 ditumbuhi rumput, pinggir sungai dan kali, dan juga 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.

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 dari pada 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, thorak 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 pancaindra. 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 dari pada sejajar dengan permukaan.

1. *An. bancrofti* sp

Nyamuk betina spesies ini tidak mempunyai pilihan tertentu akan sumber darah (*human blood index* 9 – 83%). Banyaknya nyamuk yang tertangkap di dalam dan di luar pada malam relatif sama. Pada malam hari kebanyakan ditangkap antara pukul 18.00 – 22.00. Tempat istirahat di rumah, pada pagi atau siang banyak ditemukan dalam rumah.

2. *An. farauti*

Jenis betina *An. Farauti* sangat tertarik untuk menghisap darah orang (*Human Blood Index* 81%). Keaktifan mencari darah sepanjang malam, meskipun paling banyak yang ditangkap pada pukul 18.00 – 20.00. Pada malam hari lebih banyak ditangkap di luar rumah daripada di dalam rumah. Frekuensi mencari darah tiap 2 – 4 hari.

3. *An. koliensis*

Nyamuk ini lebih tertarik menghisap darah binatang (*Human Blood Index* 55%, 83%). Keaktifan mencari darah sepanjang malam, tetapi paling

banyak ditangkap antara pukul 18.00 – 21.00. Lebih banyak ditangkap di luar rumah daripada di dalam rumah.

Pada siang hari dapat ditemui baik di dalam maupun di luar rumah, di luar rumah istirahat di bawah batang pisang, di bawah rumput-rumputan yang lembab dan teduh dengan jarak terbang $\pm 1,5$ km.

4. *An. punctulatus*

Nyamuk ini aktif menggigit sepanjang malam, tetapi paling banyak di tangkap pada pukul 22.00 – 02.00. Pada pagi hari ditemukan baik di luar maupun di dalam rumah. Ketinggian hinggap di dalam rumah kurang lebih 1 meter dari lantai, jarak terbang ± 2 km.

2.1.3 Bionomik Nyamuk Malaria

Menurut tipe lingkungan yang dimaksudkan mencakup lingkungan fisik, biologi, kimia dan sosial budaya. Dari lingkungan tersebut antara lain mengatur keseimbangan populasi lain. Apabila oleh lingkungan tidak terjadi, maka akan terjadi pertumbuhan populasi (Harijanto, 2004).

1. Tempat Perindukan (*Breeding Place*)

Keberadaan nyamuk malaria di suatu daerah sangat tergantung pada lingkungan, keadaan wilayah seperti perkebunan, keberadaan pantai, curah hujan, kecepatan angin, suhu, sinar matahari, ketinggian tempat dan bentuk perairan yang ada. Nyamuk *Anopheles aconitus* di jumpai di daerah-daerah persawahan, tempat perkembangbiakan nyamuk, ini terutama di sawah dan saluran irigasi (Harijanto, 2004).

Anopheles balabancensis dan *Anopheles maculatus* adalah dua spesies nyamuk yang banyak di temukan di daerah-daerah pegunungan non persawahan

dekat hutan. Kedua spesies ini banyak di jumpai pada peralihan musim hujan ke musim kemarau dan sepanjang musim kemarau. Tempat perkembangbiakannya digenangan-genangan air yang terkena sinar matahari langsung seperti genangan air di sepanjang sungai dan di mata air dan alirannya (Harijanto,2004).

Anopheles maculatus yang umum di temukan didaerah pegunungan, di temukan pula di daerah pantai yang ada sungai kecil-kecil dan batu-batu. Puncak kepadatan *An. maculatus* di pengaruhi oleh musim, pada musim kemarau kepadatan meningkat, hal ini disebabkan banyak terbentuk tempat perindukan berupa genangan air di pinggir sungai atau tergenang. Perkembangbiakan nyamuk *An. maculatus* cenderung menurun bila aliran sungai menjadi deras (*flushing*) yang tidak memungkinkan adanya genangan air di pinggir sungai sebagai tempat perindukan (Harijanto,2004).

2. Tempat Istirahat (*Resting Habit*)

Secara alamiah tempat istirahat *Anopheles* berbeda berdasarkan spesiesnya. Tempat istirahatnya *An. aconitus* pada pagi hari umumnya hinggap di lubang-lubang di tanah yang lembab dan teduh. Tempat istirahat *An. aconitus* hinggap di tempat-tempat dekat tanah. Nyamuk ini biasanya hinggap di daerah-daerah seperti di pinggir-pinggir parit, tebing sungai, dekat air yang selalu basah (Harijanto, 2004).

Tempat istirahat *An. balabancensis* pada pagi hari umumnya di lubang-lubang buangan sampah yang lembab dan teduh. *An. balabancensis* juga di temukan di tempat yang mempunyai kelembaban tinggi dan cahaya yang rendah serta di lubang tanah bersemak. Di luar rumah tempat istirahat *An. maculatus* adalah di semak-semak pinggiran sungai-sungai kecil dan lubang-lubang tanah.

3. Jarak Terbang (*Flight Range*)

Jarak terbang nyamuk (*flight range*) tergantung dari arah angin, Nyamuk *Anopheles* SPP biasanya tidak ditemukan dalam jumlah besar dari 2-3 km dari tempat perindukannya. Nyamuk betina menyebar lebih jauh dari jantan tapi angin dapat membawa nyamuk sejauh 20-30 km dari tempat peridukannya (Harijanto, 2004).

4. Aktivitas Mencari Darah (*Feeding Habit*)

Pola aktivitas nyamuk *Anopheles* mencari pakan darah berbeda menurut spesiesnya. *An. aconitus* sebagian besar menghisap darah sebelum jam 22.00, setelah itu kepadatan nyamuk yang menghisap darah menurun spesies tersebut aktif menghisap darah sepanjang malam, sebagian besar antara jam 18.00-22.00 dengan puncak aktivitas terjadi pukul 20.00.

Aktivitas menghisap darah *An. balabancensis* cenderung sepanjang malam, tetapi puncaknya sekitar pukul 01.00-03.00, baik di dalam rumah, di luar rumah maupun kandang hewan. Puncak aktivitas menghisap darah *An. Balabancensis* yaitu setelah tengah malam pukul 01.00. Aktivitas menghisap darah *An. maculatus* cenderung meningkat pada malam hari sekitar pukul 22.00-24.00.

2.1.4 Epidemiologi Malaria

Malaria adalah penyakit yang penyebarannya di dunia sangat luas, yakni antara garis bujur 60° Lintang Utara dan 40° Lintang Selatan meliputi lebih dari 100 Negara yang beriklim tropis. Penduduk yang berisiko terhadap malaria berjumlah 2,3 miliar atau 41% dari penduduk dunia. Setiap kasus malaria berjumlah 300-500 juta dan mengakibatkan 1,5 sampai dengan 2,7 juta kematian, terutama di Afrika Sub-Sahara. Wilayah di dunia yang kini sudah bebas dari

malaria seperti Eropa, Amerika Utara, sebagian besar Timur Tengah, sebagian besar Karibia, sebagian besar Amerika Selatan, Australia dan Cina. WHO mencatat setiap tahun tidak kurang 1 hingga 2 juta penduduk meninggal karena penyakit yang di sebarluaskan nyamuk Anopheles itu.

Di Indonesia, malaria masih menjadi masalah utama kesehatan masyarakat. Rata-rata kasus malaria di perkirakan sebesar 15 juta kasus klinis per tahun. Penduduk yang terancam malaria adalah penduduk yang tinggal di daerah endemis malaria. Diperkirakan sebesar 85,1 juta dengan tingkat endemisitas dari rendah, sedang dan tinggi.

Penyakit malaria ini menyebar cukup merata dan yang paling banyak di jumpai adalah di luar Jawa-Bali, bahkan di beberapa tempat dapat di katakan sebagai daerah endemis malaria yang tinggi (*High Incidence Area*=HIA). Menurut hasil pemantauan program di perkirakan sekitar 35% penduduk Indonesia tinggal di daerah endemis malaria. Perkembangan penyakit malaria beberapa tahun terakhir cenderung mengalami peningkatan di semua wilayah.

2.1.5 Etiologi

Malaria disebabkan oleh *protozoa* dari genus *plasmodium*. Pada manusia *plasmodium* terdiri dari 4 spesies, yaitu *plasmodium falciparum*, *plasmodium vivax*, *plasmodium malariae*, dan *plasmodium ovale*. Akan tetapi jenis spesies *plasmodium falciparum* merupakan penyebab infeksi berat bahkan dapat menimbulkan kematian (Harijanto, 2010).

1. Siklus Hidup Plasmodium

Parasit malaria (*plasmodium*) mempunyai dua siklus daur hidup, yaitu pada tubuh manusia dan didalam tubuh nyamuk *Anopheles* betina (Soedarto, 2011).

a. siklus didalam tubuh manusia

Pada waktu nyamuk *Anopheles spp* infeksi menghisap darah manusia, *sporozoit* yang berada dalam kelenjar ludah nyamuk *Anopheles* masuk kedalam aliran darah selama lebih kurang 30 menit. Setelah itu *sporozoit* menuju ke hati dan menembus *hepatosit*, dan menjadi *tropozoit*. Kemudian berkembang menjadi *skizon* hati yang terdiri dari 10.000 sampai 30.000 *merozoit* hati. Siklus ini disebut siklus *eksoeritrositik* yang berlangsung selama 9-16 hari. Pada *plasmodium falciparum* dan *plasmodium malariae* siklus *skizogoni* berlangsung lebih cepat sedangkan *plasmodium vivax* dan *plasmodium ovale* siklus ada yang cepat dan ada yang lambat. Sebagian *tropozoit* hati tidak langsung berkembang menjadi *skizon*, akan tetapi ada yang menjadi bentuk dorman yang disebut bentuk *hipnozoit*. Bentuk *hipnozoit* dapat tinggal didalam sel hati selama berbulan-bulan bahkan sampai bertahun-tahun yang pada suatu saat bila penderita mengalami penurunan imunitas tubuh, maka parasit menjadi aktif sehingga menimbulkan kekambuhan.

b. Siklus didalam tubuh nyamuk *Anopheles* betina

Apabila nyamuk *Anopheles* betina mengisap darah yang mengandung *gematosit*, didalam tubuh nyamuk *gematosit* akan membesar ukurannya dan meninggalkan *eritrosit*. Pada tahap *gematogenesis* ini, *mikrogamet* akan mengalami *eksflagelasi* dan diikuti fertilasi *makrogametosit*. Sesudah terbentuknya *ookinet*, parasit menembus dinding sel *midgut*, dimana parasit

berkembang menjadi *ookista*. Setelah *ookista* pecah, *sporozoit* akan memasuki *homokel* dan pindah menuju kelenjar ludah. Dengan kemampuan Bergeraknya, *sporozoit* infeksi segera menginvasi sel-sel dan keluar dari kelenjar ludah. Masa inkubasi adalah rentang waktu sejak *sporozoit* masuk ke dalam tubuh sampai timbulnya gejala klinis berupa demam. Lama masa inkubasi bervariasi tergantung spesies *plasmodium*. Masa *prapaten* adalah rentang waktu sejak *sporozoit* masuk sampai parasit dapat dideteksi dalam darah dengan pemeriksaan mikroskopik.

2. Tahapan Siklus Plasmodium

Dalam tahapan siklus *plasmodium* dapat berlangsung keadaan-keadaan sebagai berikut:

- a. Siklus *preeritrositik* : periode mulai dari masuknya parasit ke dalam darah sampai *merozoit* dilepaskan oleh *skizon* hati dan menginfeksi *eritrosit*.
- b. Periode *prepaten* : waktu antara terjadinya infeksi dan ditemukannya parasit di dalam darah *perifer*.
- c. Masa inkubasi : waktu antara terjadinya infeksi dengan mulai terlihatnya gejala penyakit.
- d. Siklus *eksoeritrositik* : siklus yang terjadi sesudah *merozoit* terbetuk di *skizohepatik*, *merozoit* menginfeksi ulang sel hati dan terulangnya kembali *skizogoni*.
- e. Siklus *eritrositik* : waktu yang berlangsung mulai masuknya *merozoit* ke dalam *eritrosit*, terjadinya reproduksi aseksual di dalam *eritrosit* dan pecahnya *eritrosit* yang melepaskan lebih banyak *merozoit*.

- f. Demam *paroksismal* : Serangan demam yang berulang pada malaria akibat pecahnya *skizoit* matang dan masuknya *merozoit* kedalam aliran darah.
- g. *Rekuren* : Kembuhnya malaria sesudah beberapa bulan tanpa gejala.

2.1.6 Morfologi dan Daur Hidup

Daur hidup pada semua spesies parasit malaria pada manusia adalah sama, yaitu mengalami stadium-stadium yang berpindah dari vektor nyamuk ke manusia dan kembali ke nyamuk lagi. Terdiri dari siklus seksual (*sporogoni*) yang berlangsung pada nyamuk Anopheles, dan siklus aseksual yang berlangsung pada manusia yang terdiri dari fase *eritrosit* (*erythrocytic schizogony*) dan fase yang berlangsung di dalam sel hepar (*exoerythrocytic schizogony*) (Harijanto, 2004).

2.1.7 Patogenesis

Perubahan patologik pada malaria di mungkinkan berhubungan dengan gangguan aliran darah sebagai akibat melekatnya *eritrosit* yang mengandung parasit pada *endothelium* kapiler. Peran beberapa mediator humoral di mungkinkan menyebabkan *pathogenesis* demam dan peradangan. *Skizogoni eksoeritrositik* dapat menyebabkan reaksi *leukosit* dan *fagosit*, sedangkan *sporozoit* dan *gametozit* tidak menimbulkan perubahan *patofisiologi*.

Patofisiologi malaria adalah *multifactorial* dan mungkin berhubungan dengan hal-hal sebagai berikut :

1. Penghancuran *eritrosit*, *eritrosit* di hancurkan tidak saja oleh pecahnya *eritrosit* yang mengandung parasit, tetapi juga oleh *fagositosis eritrosit* yang mengandung parasit dan yang tidak mengandung parasit, sehingga menyebabkan anemia dan *anpksia* jaringan, dengan *hemolisis intravaskular*

yang berat dapat terjadi *hemoglobinuria* (*black water fever*) dan dapat mengakibatkan gagal ginjal.

2. *Mediator endotoksin-makrofag* pada saat *skizogoni*, *eritrosit* yang mengandung parasit memicu *makrofag* yang sensitive *endotoksin* untuk melepaskan berbagai mediator yang menyebabkan perubahan *patofisiologis* yang berhubungan dengan malaria.
3. *Sekuestrasi eritrosit* yang terinfeksi, *eritrosit* yang terinfeksi dengan stadium lanjut *P. Falcifarum* dapat membentuk tonjolan-tonjolan (*knob*) pada permukaannya. Tonjolan tersebut mengandung antigen malaria dan bereaksi dengan antibody malaria dan berhubungan dengan afinitas *eritrosit* yang mengandung *P. Falcifarum* terhadap *endothelium* kapiler darah dalam dan alat dalam, sehingga *skizogoni* berlangsung di sirkulasi alat dalam, bukan di sirkulasi kapiler. *Eritrosit* yang terinfeksi menempel pada *endothelium* darah dan membentuk gumpalan (*sludge*) yang mengandung kapiler alat-alat dalam. Protein dan cairan merembes melalui membrane kapiler yang bocor (menjadi *permeable*) dan menimbulkan *anoksia* dan *endema* jaringan, anoksia jaringan yang cukup meluas dapat menyebabkan kematian.

2.1.8 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Malaria

Secara Epidemiologi, penyakit timbul akibat malaria adanya 3 (tiga) faktor penting, yakni faktor *Host* (pejamu), faktor *Agent* (penyebab), dan faktor *Environment* (lingkungan). Ketiga faktor tersebut berinteraksi secara dinamis dan saling mempengaruhi satu sama lainnya.

Menurut teori (Hendrik L. Blum, 2003), ada empat 4 faktor yang mempengaruhi derajat kesehatan manusia, yaitu faktor lingkungan, faktor perilaku, faktor pelayanan kesehatan, dan faktor genetik atau keturunan.

1. Faktor Lingkungan

a. Lingkungan Fisik

1) Lingkungan fisik yang berhubungan dengan perkembangbiakan nyamuk

a) Suhu Udara

Suhu udara sangat di pengaruhi panjang pendeknya siklus *sporogoni* atau masa masa inkubasi ekstrinsik. Suhu yang hangat membuat nyamuk mudah untuk berkembang biak dan agresif menghisap darah. Suhu mempengaruhi perkembangan parasit dalam nymuk.

Suhu yang optimum berkisar antara 20⁰-30⁰C. Makin tinggi suhu (sampai batas tertentu) makin pendek masa inkubasi ekstrinsik (*sporogoni*) dan sebaliknya makin rendah suhu makin panjang masa inkubasi ekstrinsik. Pengaruh suhu ini berbeda bagi setiap spesies, pada suhu 26,7⁰C masa inkubasi ekstrinsik adalah 10-12 hari untuk *P. Falciparum* dan 8-11 hari untuk *p.vivax*, 14-15 hari untuk *P. Malariae* dan *P. Ovale*.

b) Kelembaban Udara (*relative humidity*)

Kelembaban udara yang rendah akan memperpendek usia nyamuk, meskipun tidak berpengaruh pada parasit. Tingkat kelembaban udara 60⁰C merupakan batas paling rendah untuk memungkinkan hidupnya nyamuk. Pada kelembaban yang lebih tinggi nyamuk menjadi lebih aktif atau lebih sering menggigit, juga mempengaruhi perilaku nyamuk, misalnya

kecepatan berkembang biak, kebiasaan menggigit, istirahat, dan lain-lain dari nyamuk, sehingga meningkatkan penularan malaria.

c) Hujan

Berhubungan dengan perkembangan larva nyamuk menjadi bentuk dewasa. Besar kecilnya pengaruh tergantung pada jenis hujan, deras hujan, jumlah hari hujan, jenis vektor dan jenis tempat perindukan (*breeding place*).

d) Ketinggian

Secara umum malaria berkurang pada ketinggian yang semakin bertambah, hal ini berkaitan dengan menurunnya suhu rata-rata.

Pada ketinggian 2000m jarang ada transmisi malaria, Ketinggiannya masih memungkinkan transmisi malaria adalah 2500m di atas permukaan laut.

e) Angin

Kecepatan angin pada saat matahari terbit dan terbenam merupakan saat terbang nyamuk ke dalam atau keluar rumah dan salah satu faktor yang ikut menentukan jumlah kontak antara manusia dengan nyamuk adalah jarak terbang nyamuk (*flightrange*) tidak lebih dari 0,5km sampai 3km dari tempat peridukannya, jika ada tiupan angin yang kencang, bisa terbawa sejauh 20km sampai 30km.

f) Sinar Matahari

Pengaruh sinar matahari terhadap pertumbuhan larva nyamuk berbeda-beda. Untuk *Anopheles pinctutatus spp* lebih menyukai tempat terbuka,

sedangkan *Anopheles barbirostris* dapat hidup baik di tempat teduh maupun terkena sinar matahari.

g) Arus Air

Anopheles barbirostris menyukai perindukan yang airnya statis/mengalir lambat, sedangkan *Anopheles minimus* menyukai aliran air yang deras dan *Anopheles latifer* menyukai air tergenang.

2) Lingkungan fisik yang berhubungan dengan tempat tinggal manusia

Tempat tinggal manusia yang tidak memenuhi syarat, dapat menyebabkan seseorang kontak dengan nyamuk, diantaranya :

a) Konstruksi dinding rumah

Dinding rumah yang terbuat dari kayu ataupun papan, anyaman bambu sangat memungkinkan lebih banyak lubang untuk masuknya nyamuk ke dalam rumah, dinding dari kayu tersebut juga tempat yang paling disukai oleh nyamuk *Anopheles*. Dinding rumah berkaitan juga dengan kegiatan penyemprotan (*Indoor Residual Spryng*) atau obat anti nyamuk cair, dimana insektisida yang disemprotkan ke dinding rumah akan menyerap sehingga saat nyamuk hinggap akan mati akibat kontak dengan insektisida tersebut dan di dinding yang tidak permanent atau ada celah untuk nyamuk masuk akan menyebabkan nyamuk tersebut kontak dengan manusia. (Suwadera, 2003) menyebutkan bahwa ada hubungan antara konstruksi di dinding rumah dengan kejadian malaria.

b) Ventilasi rumah

Kedadaan ventilasi rumah yang tidak ditutupi kawat kasa akan menyebabkan nyamuk masuk ke dalam rumah.

c) Kondisi/bahan atap rumah

Tempat tinggal manusia atau kandang ternak terlebih yang beratap dan terbuat dari kayu merupakan tempat yang paling di senangi oleh nyamuk.

(Frits, 2003) dalam penelitiannya menyatakan, kondisi fisik rumah yang kurang baik yang di ukur berdasarkan nilai skor dari keadaan dinding, ventilasi, jendela, atap rumah, dan lain-lain, mempunyai risiko sebesar 4,44 kali di banding kondisi fisik rumah yang di anggap baik.

(Masra, 2002) dalam penelitiannya menyatakan, tipe rumah yang tidak baik mempunyai risiko hanya 1,57 kali di banding tipe rumah yang di anggap baik. Adanya perbedaan nilai *rasio odds* kemungkinan terjadi di karenakan cara ukur yang berbeda, dimana penelitian Masra tidak berdasarkan nilai skor.

3) Lingkungan fisik yang berhubungan dengan tempat perindukan nyamuk.

Tempat perindukan nyamuk penular penyakit malaria (*Anopheles*) adalah di genangan-genangan air, baik air tawar atau air payau tergantung dari jenis nyamuk, seperti *Anopheles sundaicus* dan *Anopheles subpictus* hidup di air payau, *Anopheles aconitus* hidup di air sawah, *Anopheles maculatus* yang hidup di air bersih pegunungan. Pada daerah pantai kebanyakan tempat perindukan nyamuk terjadi pada tambak yang tidak di kelola dengan baik, adanya penebangan hutan bakau secara liar merupakan habitat yang potensial bagi perkembangbiakan nyamuk *Anopheles sundaicus* dan banyak aliran sungai yang tertutup pasir (*laguna*) yang merupakan tempat perindukan nyamuk *Anopheles sundaicus* (Harijanto, 2002)

b. Lingkungan Kimia

1. pH air

Derajat keasaman (pH) sebagai salah satu faktor yang potensial dalam menentukan kestabilan perkembangbiakan larva nyamuk *Anopheles* spp. pada habitat perkembangbiakan yang memberikan peluang bagi tingkat densitas larva *Anopheles* sebagai vektor malaria. pH air sangat dipengaruhi oleh musim, hal ini berdampak pada kehidupan nyamuk *Anopheles* yang dalam pertumbuhannya dapat hidup pada pH yang rendah yaitu pH di bawah tujuh. pH air mempunyai peranan penting bagi perkembangbiakan larva nyamuk *Anopheles* semakin tinggi pH melebihi pH yang optimum untuk perkembangbiakan nyamuk maka larva akan mati. meskipun di beberapa tempat di Nusa Tenggara Timur dan Sumatera Utara *An.sundaicus* sudah di temukan pula dalam air tawar. *An. latifer* dapat hidup di tempat yang basa/pH rendah. Lingkungan kimia yang berhubungan dengan kejadian malaria adalah pH dan salinitas air. Pengukuran pH air sawah, rawa, sungai dan parit menunjukkan bahwa terdapat kisaran yang sempit pada pH air antara 5,60 – 6,50. Menurut (Takken dan Knols, 2000) lingkungan kimia diketahui sangat besar pengaruhnya pada populasi vektor malaria. Hal ini disebabkan oleh spesies nyamuk yang dapat hidup pada pH yang berbeda misalnya *An. letifer* bisa bertahan hidup di lingkungan air tawar (pH rendah).

pH air mempunyai peranan penting dalam pengaturan respirasi dan fotosintesis. Air normal yang memenuhi syarat untuk suatu kehidupan mempunyai pH sekitar 5,6-6,5. Air akan bersifat asam atau basa tergantung besar kecilnya pH. Bila pH dibawah pH normal, maka air tersebut bersifat basa. Air limbah dan industri akan mengubah pH air yang akhirnya akan mengganggu kehidupan biota

akutik. Sebagian besar biota akutik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai pH antara 7 - 8,5; nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimia perairan (Effendi, 2003).

2. Salinitas air

(Prabowo, 2004) menyatakan bahwa salinitas air sangat berpengaruh terhadap ada tidaknya malaria disuatu daerah. Adanya danau, genangan air, persawahan, kolam ataupun parit disuatu daerah yang merupakan tempat perindukan nyamuk, sehingga meningkatkan kemungkinan timbulnya penularan penyakit malaria. Seperti kadar garam pada suatu tempat perindukan nyamuk, seperti di ketahui nyamuk *An. sundaicus* tumbuh optimal pada air payau yang kadar garamnya berkisar antara 12-18% dan tidak dapat berkembangbiak pada kadar garam 40% ke atas. Ketika kemarau datang luas laguna menjadi mengecil dan sebagian menjadi rawa-rawa yang di tumbuh ilalang, lumut-lumut seperti kapas berwarna hijau bermunculan. Pada saat itulah kadar garam air payau meninggi habitat yang subur bagi jentik-jentik nyamuk. Salinitas air sangat mempengaruhi ada tidaknya nyamuk malaria di suatu daerah salinitasi merupakan ukuran yang dinyatakan dengan jumlah garam-garam yang larut dalam suatu volume air. Banyaknya garam-garam yang larut dalam air menentukan tinggi rendahnya salinitas (Harijanto, 2002).

c. Lingkungan Biologi

Tumbuhan Bakau, lumut, ganggang dan berbagai jenis tumbuhan lain dapat mempengaruhi kehidupan larva dapat menghalangi sinar matahari yang masuk atau melindungi serangan dari makhluk hidup lain. Adanya berbagai jenis ikan pemakan larva seperti ikan kepala timah, gambusia, nila, mujair dan lain-lain akan mempengaruhi populasi nyamuk di suatu wilayah. Keberadaan semak belukar disekitar rumah juga menjadi tempat perindukan larva. Keberadaan semak yang kurang dengan cahaya matahari, menciptakan suasana lembab pada tanah memungkinkan terjadinya perkembangbiakan nyamuk.

Selain itu juga adanya ternak besar seperti sapi dan kerbau dapat mengurangi jumlah gigitan nyamuk pada manusia, apabila kandang hewan tersebut di letakan di luar rumah. Beberapa jenis spesies ikan lokal, seperti wader pari, dan berbagai spesies ikan nila, cukup prospektif untuk di gunakan dalam program pengendalian vektor malaria. Bisa juga dengan menempatkan hewan-hewan ternak, seperti sapi dan kerbau dalam kandang diluar rumah dekat dengan tempat perindukan nyamuk dan mempengaruhi garis arah terbang ke pemukiman (Harijanto, 2004).

d. Lingkungan Sosial Budaya

Faktor lingkungan sosial budaya ini sangat besar pengaruhnya dalam penularan malaria. Kebiasaan berada di luar rumah pada malam hari dimana vektornya lebih bersifat *eksofilik* akan memperbesar jumlah gigitan nyamuk. Penggunaan kelambu, pemasangan kawat kasa, penggunaan refellent yang intensitasnya berbeda sesuai dengan perbedaan status sosial masyarakat akan mempengaruhi angka kesakitan malaria.

Penambangan timah, tambak yang tidak terurus akan menjadi tempat perindukan nyamuk potensial buatan manusia (*man made breeding places*). Perpindahan penduduk (migrasi) telah menyebabkan timbulnya penyakit malaria pada daerah yang awalnya bebas dari penyakit ini (Susana, 2011). Perpindahan penduduk dapat menjadi faktor penting untuk meningkatkan malaria. Meningkatnya pariwisata dan perjalanan dari daerah endemik mengakibatkan meningkatnya kasus malaria impor (Harijanto, 2000).

2. Faktor Manusia dan Nyamuk (*Host*)

a. Manusia

Pada dasarnya setiap orang dapat terinfeksi penyakit malaria. Bagi pejamu ada beberapa faktor instrinsik yang dapat mempengaruhi kerentanannya terhadap agen penyakit malaria (*Plasmodium*) yaitu :

1) Umur

Secara umum penyakit malaria tidak mengenal tingkatan umur. Hanya saja anak-anak lebih rentan terhadap infeksi malaria. Menurut Gunawan (2000), perbedaan prevalensi malaria menurut umur dan jenis kelamin berkaitan dengan derajat kekebalan karena variasi keterpaparan kepada gigitan nyamuk. Orang dewasa dengan berbagai aktivitasnya di luar rumah terutama di tempat-tempat peridukannya pada waktu gelap atau malam hari, akan sangat memungkinkan untuk kontak dengan nyamuk.

2) Jenis Kelamin

Infeksi malaria tidak membedakan jenis kelamin akan tetapi apabila menginfeksi ibu yang sedang hamil akan menyebabkan anemia yang lebih berat.

3) Ras

Beberapa ras manusia atau kelompok penduduk mempunyai kekebalan alamiah terhadap malaria, kelompok penduduk yang mempunyai *Hemoglobin S* (Hb S) ternyata lebih tahan terhadap akibat infeksi *Plasmodium Falciparum*. Hb S terdapat pada penderita dengan kelainan darah yang merupakan penyakit keturunan/*herediter* yang di sebut *sickle cell anemia*, yaitu suatu kelainan dimana sel darah merah penderita berubah bentuknya mirip sabit apabila terjadi penurunan tekanan oksigen udara.

4) Riwayat penyakit sebelumnya

Orang yang pernah terinfeksi malaria sebelumnya biasanya akan terbentuk imunitas sehingga akan lebih tahan terhadap infeksi malaria. Contohnya penduduk asli daerah endemis akan lebih tahan terhadap malaria di bandingkan dengan pendatang dari daerah non endemis.

5) Pola hidup

Pola hidup seseorang atau sekelompok masyarakat berpengaruh terhadap terjadinya penularan malaria seperti kebiasaan tidur tidak pakai kelambu, dan sering berada di luar rumah pada malam hari tanpa menutup badan dapat menjadi faktor risiko terjadinya penularan malaria.

6) Status gizi

Status gizi erat kaitannya dengan sistem kekebalan tubuh. Apabila status gizi seseorang baik akan mempunyai peranan dalam upaya melawan semua agent yang masuk ke dalam tubuh. Defisiensi zat besi dan *riboflavin* mempunyai efek protektif terhadap malaria berat.

b. Nyamuk Anopheles

Pemahaman terhadap bionomik nyamuk penular malaria sangat penting sebagai landasan untuk memahami pemutusan rantai penularan malaria.

Bionomik nyamuk meliputi perilaku bertelur, larva, pupa (kepompong) dan nyamuk dewasa, misalnya perilaku menggigit, tempat dan waktu kapan bertelur, perilaku perkawinan.

Peran nyamuk sebagai penular malaria tergantung kepada beberapa faktor antara lain :

1) Umur nyamuk

Di perlukan waktu untuk perkembangbiakan *gametosit* dalam tubuh nyamuk untuk menjadi *sporozoit*. Apabila umur nyamuk lebih pendek dari proses *sporogoni* (5 hingga 10 hari) maka dapat di pastikan nyamuk tersebut tidak dapat menjadi vektor.

2) Peluang kontak dengan manusia

Tidak selamanya nyamuk memiliki kesempatan bertemu dengan manusia. Namun harus di waspadai pada nyamuk yang memiliki sifat *zoofilik*, meskipun lebih suka menggigit binatang, namun bila tidak di jumpai ternak juga akan menggigit manusia. Peluang kontak dengan manusia merupakan kesempatan untuk menularkan atau menyuntikan *sporozoit* ke dalam darah manusia.

3) Frekuensi menggigit

Semakin sering seekor nyamuk menggigit semakin besar kemungkinan nyamuk berperan sebagai vektor penyakit malaria.

4) Kerentanan nyamuk terhadap parasit itu sendiri

Nyamuk terlalu banyak parasit dalam perutnya bisa peah atau meletus dan mati oleh karenanya.

5) Ketersediaan manusia di sekitar nyamuk

Nyamuk memiliki kebiasaan menggigit di luar rumah pada malam hari maka akan mencoba mencari manusia dan masuk ke dalam rumah. Setelah menggigit beristirahat di dalam maupun di luar rumah.

6) Kepadatan nyamuk

Umur nyamuk di pengaruhi oleh suhu, di mana suhu kodusif berkisar antara 25°C - 30°C dan kelembaban 60°C - 80% . Kalau populasi nyamuk cukup banyak sedangkan populasi binatang atau manusia di sekitar tidak ada maka kepadatan nyamuk akan merugikan populasi itu sendiri. Sedangkanbila pada suatu wilayah cukup padat maka akan meningkatkan kapasitas vektoral yakni kemungkinan tertelur akan lebih besar. Sedangkan kebiasaan makan dan istirahat nyamuk *Anopheles* dapat di kelompokkan sebagai :

(a) *Endofilik* : Suka tinggal dalam rumah/bangunan

(b) *Endofilik* : Suka tinggal di luar rumah

(c) *Endofagik* : Suka menggigit dalam rumah/bangunan

(d) *Eksofagik* : Suka menggigit di luar rumah

(e) *Antropofilik* : Suka menggigit manusia

(f) *Zoofilik* : Suka menggigit binatang

3. Faktor Agent

Agent sebagai penyebab penyakit malaria yang tertera dalam ICD-10 adalah *Protozoaobligat intraseluler* dari genus *plasmodium*. Pada manusia di sebabkan oleh *P.Falcifarum*, *P. Vivax*, *P. Ovale*, dan *P. Malariae* yang penularannya di lakukan oleh nyamuk betina dari *tribus Anopheles*. *P. Falcifarum* menyebabkan malaria yang sering menyebabkan malaria yang berat hingga menyebabkan kematian. *P. vivax* menyebabkan malaria tertiana, *P. Malariae* menyebabkan malaria *quartana* dan *P.Ovale* jarang di jumpai, terbanyak di temukan di Afrika dan Pasifik Barat. Masing-masing spesies mempunyai sifat yang berbeda- beda. Hal ini mempengaruhi terjadinya manifestasi klinis dan penularan.

Seseorang penderita dapat di hinggapi oleh lebih dari satu jenis *Plasmodium* yang disebut infeksi campuran (*mixedinfection*), yaang paling sering adalah campuran antara *P. Falciparum* dengan *P. Vivax*.

2.1.9 Gejala Penyakit Malaria

Gejala–gejala penyakit malaria dipengaruhi oleh daya pertahanan tubuh penderita, jenis *plasmodium* malaria, serta jumlah parasit yang menginfeksi. Waktu terjadinya infeksi pertama kali disebut masa inkubasi sedangkan waktu diantara terjadinya infeksi sampai ditemukannya parasit malaria dalam darah disebut periode prapaten ditentukan oleh jenis *plasmodiumnya*.

Umumnya gejala yang disebabkan oleh *plasmodium falcifarum* lebih berat dan dan lebih akut dibandingkan dengan jenis *plasmodium* lainnya.

Gambaran khas dari penyakit malaria adalah adanya demam periodik, pembesaran limpa, dan anemia (Prabowo, 2004).

1. Demam

Demam pada malaria ditandai dengan adanya *paroksisme* yang berhubungan dengan perkembangan parasit malaria dalam sel darah merah. Puncak serangan panas terjadi bersamaan dengan lepasnya *merozoitke* dalam peredaran darah (proses *sporulasi*) untuk beberapa hari pertama.

Serangan demam pada malaria terdiri dari tiga:

a) Stadium Dingin

Stadium ini mulai dengan menggigil dan perasaan sangat dingin. Nadi cepat tetapi lemah. Bibir dan jari –jari pucat kebiru – biruan (*sianotik*). Kulitnya kering dan pucat penderita mungkin muntah dan pada anak sering terjadi kejang. Periode ini berlangsung selama 15 menit sampai 1 jam.

b) Stadium Demam

Pada stadium ini penderita mengalami serangan demam. 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. Nadi penderita menjadi kuat kembali. Biasanya penderita merasa sangat haus dan suhu badan bisa meningkat sampai 41 0C. Stadium ini berlangsung 2- 4 jam.

c) Stadium Berkeringat

Pada stadium ini penderita berkeringat banyak sekali sampai membasahi tempat tidur. Namun, suhu badan pada fase ini turun dengan cepat kadang – kadang sampai dibawah normal. Biasanya penderita tertidur nyenyak dan pada

saat terjaga, merasa lemah tetapi tanpa gejala. Penderita akan merasa sehat dan dapat melakukan pekerjaan seperti biasa. Tetapi sebenarnya penyakit ini masih bersarang. Stadium ini berlangsung selama 2 - 4 jam. (Prabowo, 2004)

2. Pembesaran Limpa

Pembesaran limpa merupakan gejala khas pada malaria kronis atau menahun. Limpa membengkak dan terasa nyeri. Limpa membengkak akibat penyumbatan oleh sel – sel darah merah yang mengandung parasit malaria. Lama-lamakonsistensi limpa menjadi keras karena jaringan ikat pada limpa semakin bertambah. Dengan pengobatan yang baik limpa berangsur normal kembali (Prabowo, 2004).

3. Anemia

Anemia terjadi disebabkan oleh penghancuran sel darah merah yang berlebihan oleh parasit malaria. Selain itu, anemia timbul akibat gangguan pembentukan sel darah merah di sumsum tulang (Prabowo, 2004).

2.1.10 Cara Mencegah dan Pemberantasan Malaria

Malaria sampai saat ini sulit untuk diatasi yang ditunjukkan dengan tingginya angka kejadian malaria diberbagai daerah. Sehubungan dengan kesulitan penanggulangan tersebut maka kebijaksanaan operasional pemberantasan malaria antara lain mengacu pada strategi global yang merupakan kesepakatan Menteri Kesehatan. Negara anggota WHO dalam pertemuan di Amsterdam tahun 1992 yang mempunyai unsur teknis dasar sebagai berikut: Diagnosa cepat dan pengobatan dini, pemberantasan vector secara selektif dan berkesinambungan, mencegah dan menanggulangi wabah secara dini, melihat

secara berkala situasi malaria khususnya dari aspek ekologi dan sosial ekonomi. (Dirjen P2M & PLP, 2005).

Kebijakan-kebijakan yang diambil dalam pemberantasan malaria antara lain penekanan pada desentralisasi, keterlibatan masyarakat dalam pemberantasan malaria, dan membangun kerja sama antarsektor, dan lembaga donor. Di Indonesia pada tanggal 8 April 2000 bertempat di Nusa Tenggara Timur, Menteri Kesehatan mencanangkan “Gebrak Malaria” yang merupakan gerakan nasional seluruh aspek bangsa dalam upaya memberantas malaria secara intensif yang melibatkan jaringan kerjasama pemerintah, swasta, masyarakat, LSM, badan internasional dan penyandang dana. Program malaria yang telah dan sedang dilakukan adalah: Posmaldes (Pos Malaria Desa) dan Gebrak Malaria (Gerakan Berantas Kembali Malaria) adalah bentuk operasional dari Roll Back Malaria (RBM). Gebrak Malaria memprioritaskan kemitraan antara pemerintah, swasta / seKtor bisnis, dan masyarakat untuk mencegah penyebaran penyakit malaria (Koban, 2005).

Adapun kegiatan yang ditempuh dalam Program pemberantasan malaria di Indonesia saat ini terdiri atas tiga kegiatan utama (Wiyono, 2008).

1. Desa Rawan

- a) Menemukan dan mengobati penderita.
- b) Melakukan surveilans rutin.
- c) Melakukan *mass fever survey*
- d) Pengendalian vector
- e) Memetakan lingkungan
- f) Melakukan survey migrasi.

- g) Melakukan survey entomologi
- h) Memberikan penyuluhan kepada masyarakat.

2. *Low Focus Zone* (LFZ)

- a) Melakukan semua tindakan di desa rawan.
- b) Melakukan tes resistensi terhadap *klorokuin* dan insektisida
- c) Mengendalikan vector dengan antilarva
- d) Menebar ikan
- e) Menanam padi secara serentak
- f) Memperbaiki konstruksi pengairan.

3. *High Focus Zone* (HFZ)

- a) Melakukan semua tindakan di LFZ.
- b) Melakukan penyemprotan di rumah-rumah.

Dalam hal pemberantasan Malaria selain pengobatan juga dilakukan kegiatan pencegahan diantaranya adalah :

1. Berbasis masyarakat

- a) Pola perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) masyarakat harus selalu ditingkatkan melalui penyuluhan kesehatan, pendidikan kesehatan, diskusi kelompok maupun melalui kampanye masal untuk mengurangi tempat sarang nyamuk, kegiatan ini meliputi menghilangkan genangan air kotor, di antaranya dengan mengalirkan air atau menimbun atau mengeringkan barang atau wadah yang memungkinkan sebagai tempat air tergenang.
- b) Menemukan dan mengobati penderita sedini mungkin akan sangat membantu mencegah penularan.

- c) Melakukan penyemprotan melalui kajian mendalam tentang bionomik anopheles seperti waktu kebiasaan menggigit, jarak terbang, dan resistensi terhadap insektisida.

2. Berbasis Pribadi

- a) Pencegahan gigitan nyamuk antara lain dengan ; tidak keluar pada senja dan malam hari, gunakan repelan atau zat antinyamuk lainnya, konstruksi rumah tahan nyamuk, memasang kassa anti nyamuk, penggunaan kelambu yang mengandung insektisida dan penyemprotan kamar dengan obat nyamuk atau obat nyamuk bakar.
- b) Pengobatan profilaksis bila akan memasuki daerah endemis.
- c) Pencegahan dan pengobatan malaria pada wanita hamil.
- d) Informasi tentang donor darah, calon donor yang berasal dari daerah endemis atau menunjukkan gejala klinis malaria.

1. Pencegahan Dengan Membunuh Larva Nyamuk

Pencegahan dengan membunuh larva yaitu di lakukan sebagai berikut :

- a) Pemberantasan nyamuk anopheles secara kimiawi dapat dilakukan dengan menggunakan *larvasida* yaitu zat kimia yang dapat membunuh larva nyamuk, yang termasuk dalam kelompok ini adalah solar/minyak tanah, *parisgreen*, *temephos*, *fention*, *altosid* dll. Selain zat-zat kimia yang disebutkan di atas dapat juga digunakan herbisida yaitu zat kimia yang mematikan tumbuh-tumbuhan air yang digunakan sebagai tempat berlindung larva nyamuk.
- b) Pemberantasan larva nyamuk Anopheles secara hayati dilakukan dengan menggunakan beberapa agent biologis seperti predator misalnya pemakan jentik (*clarviyorous fish*) seperti *gambusia*, *guppy* dan *panchax* (ikan kepala timah).

Selain secara kimiawi dan secara hayati untuk pencegahan penyakit malaria dapat juga dilakukan dengan jalan pengelolaan lingkungan hidup (*environmental management*), yaitu dengan pengubahan lingkungan hidup (*environmental modification*) sehingga larva nyamuk anopheles tidak mungkin hidup. Kegiatan ini antara lain dapat berupa penimbunan tempat perindukan nyamuk, pengeringan, selain itu kegiatan lain mencakup pengubahan kadar garam, pembersihan tanaman air atau lumut dan lain-lain.

2. Pencegahan Dari Gigitan Nyamuk

a) Memakai kelambu (*bed net*) pada waktu tidur atau kasa anti nyamuk.

Memakai kelambu merupakan upaya yang efektif untuk mencegah dan melindungi dari gigitan nyamuk pada saat tidur di malam hari karena nyamuk *Anopheles* yang bersifat *endofagik*, yaitu nyamuk lebih suka menggigit di dalam rumah.

b) Memakai obat anti nyamuk

Memakai obat anti nyamuk merupakan salah satu cara untuk menghindari atau mengurangi kontak dengan nyamuk *Anopheles* sehingga dapat mengurangi risiko untuk terkena penyakit malaria.

c) Mengurangi kebiasaan keluar pada malam hari.

Kebiasaan keluar pada malam hari akan berpeluang untuk kontak dengan nyamuk dan apabila kebiasaan keluar rumah pada malam hari tidak menggunakan alat pelindung diri dari gigitan nyamuk akan memperbesar risiko digigit nyamuk *Anopheles* yang bersifat *eksofagik* dimana aktif mencari darah diluar rumah pada malam hari.

d) Menutup pintu dan jendela pada malam hari.

Kebiasaan menutup pintu dan jendela merupakan perilaku untuk menghindari agar nyamuk *Anopheles* tidak masuk kedalam rumah, sehingga penghuni rumah terlindung dari gigitan nyamuk.

Musim penghujan biasanya menjadi awal penyebaran penyakit musiman yang disebabkan oleh nyamuk. Biasanya penyakit malaria akan menyerang setelah musim penghujan berlalu. Karenanya harus melakukan pencegahan sebelum terlambat. Saat musim penghujan, banyak genangan air yang digunakan nyamuk untuk menetas telur dan berkembang biak. Tentunya jika telur tersebut berhasil menetas, ancaman penyakit yang disebabkan oleh nyamuk juga semakin besar. Untuk mengatasi hal tersebut dilakukan pencegahan sebagai berikut :

1. Hindari ruangan yang lembap dan perbaiki sirkulasi udara.

Ruangan yang lembap sangat suka dihinggapi nyamuk, karenanya hindari ruangan tersebut. Caranya, bisa memperbaiki sirkulasi udara di ruangan tersebut agar udara bisa segar dan tidak lembap. Ini akan membuat nyamuk-nyamuk pergi dari kamar.

2. Jangan biarkan baju kotor menumpuk.

Baju atau celana yang kotor mempunyai banyak kuman dan sangat suka dihinggapi nyamuk. Agar ruangan tidak banyak nyamuknya sebaiknya taruh pakaian kotor di kardus dan tutup rapat-rapat atau bisa mencucinya langsung agar tidak menumpuk.

3. Menanam tanaman anti nyamuk.

Tanaman yang bisa mengusir nyamuk, misalnya bunga lafender atau jeruk. Letakan tanaman tersebut di pekarangan atau dekat dengan jendela kamar agar nyamuk tidak berani masuk.

4. Biarkan sinar matahari masuk ke ruangan.

Nyamuk adalah hewan yang beraktivitas di malam hari, itu artinya nyamuk tidak suka dengan matahari. Sinar matahari yang panas bisa membuat nyamuk itu kehilangan cairan dan akhirnya mati. Jadi, biarkanlah sinar matahari masuk ke dalam setiap ruangan di rumah agar nyamuk yang ada pergi.

5. Program 3M.

Setelah melakukan semua hal di atas, sekarang saatnya melakukan program 3M (menguras, menutup dan mengubur).

Pemerintah sudah meminta masyarakat dan pihak terkait untuk melakukan program 3M agar bisa membasmi perkembangbiakan nyamuk *Anopheles*.

1. Menutup.

Gerakan menutup ini adalah menutup rapat tempat penampungan air. Nyamuk, termasuk nyamuk *Anopheles sp.* selalu meletakkan telurnya di tempat air yang tergenang. Menutup tempat air ini bertujuan untuk membatasi tempat nyamuk bertelur.

2. Menguras

Menguras secara rutin dengan mengganti air bak kamar mandi dan membuang genangan-genangan air yang terdapat pada vas bunga.

3. Menimbun

Salah satu sumber penyebaran nyamuk *Anopheles sp* adalah kaleng-kaleng bekas atau wadah kosong yang berisi air. Gerakan menimbun ini adalah untuk mengubur kaleng atau wadah kosong tersebut ke dalam tanah. Tujuannya adalah agar nyamuk tidak menemukan tempat bertelur.

2.1.11 Penilaian Situasi Malaria

Situasi malaria di suatu daerah dapat di tentukan melalui kegiatan surveilans (pengamatan) epidemiologi, yaitu pengamatan yang terus menerus atas distribusi dan kecenderungan suatu penyakit melalui pengumpulan data yang sistematis agar dapat di tentukan penanggulangan sedini mungkin.

Pengamatan dapat dilakukan secara rutin melalui *PCD (Pasivve Case Detection)* oleh fasilitas kesehatan seperti Puskesmas dan Rumah Sakit atau *ACD(Active Case Detection)* oleh petugas khusus seperti PMD (Pembantu Malaria Desa) di Jawa dan Bali. Didaerah luar Jawa dan Bali yang tidak memiliki program pembasmian malaria dan tidak memiliki PMD, maka pengamatan rutin tidak bisa dilaksanakan. Untuk daerah tersebut pengamatan malaria dilakukan melalui *survei malariometrik (MS)*, *Mas Blood Survei (MBS)* dan *Mass Fever Survei (MFS)*(Harijanto,2000).

Pengamatan rutin malaria menggunakan parameter sebagai berikut:

1. Angka Insiden

Angka kesakitan (Insiden) dihitung dari jumlah penderita pada suatu daerah dalam jangkah waktu 1 tahun di bagi jumlah penduduk daerah tersebut di kalikan 1000. Indikator insiden merupakan peninggalan masa eradikasi / pembasmian dengan pencarian, baik secara aktif (ACD) maupun pasif (PCD)

diperhitungkan dapat menjangkau seluruh penduduk, sehingga penderita baru dapat di ketahui melalui sediaan darah. Karena kasus malaria ditemukan baik melalui pencarian aktif (ACD) akan dikonfirmasi dengan pemeriksaan darah secara mikroskopis.

- a. Untuk daerah Jawa dan Bali diperhitungkan angka insiden berdasarkan API (*Annual Parasite Incidence*).

jumlah penderita malaria positif yang diketahui melalui hasil pemeriksaan sediaan darah positif yang umumnya dari kegiatan ACD (*Active Case Detection*) dan PCD (*Passive Case Detection*).

Jumlah kasus malaria positif

Secara mikroskopis dalam satu tahun

$$\text{API} = \frac{\text{Jumlah kasus malaria positif secara mikroskopis dalam satu tahun}}{\text{Jumlah penduduk daerah tersebut}} \times 1000$$

Jumlah penduduk daerah tersebut

- b. Untuk daerah diluar Jawa dan Bali menggunakan AMI (*Annual Malaria Incidence*) yaitu jumlah penderita malaria klinis hasil kegiatan PCD (*Passive Case Detection*) disuatu daerah dalam jangka satu tahun.

Jumlah kasus malaria secara klinis dalam satu tahun

$$\text{AMI} = \frac{\text{Jumlah kasus malaria secara klinis dalam satu tahun}}{\text{Jumlah penduduk daerah tersebut}} \times 1000$$

Jumlah penduduk daerah tersebut

Stratifikasi wilayah berdasarkan insiden malaria adalah sebagai berikut :

Untuk di Jawa dan Bali :

High Case Incidence : $API > 5\%$

Midle Case Incidence : $API 1 - 5\%$

Low Case Incidence : $API < 1\%$

Untuk luar Bali :

Hight Incidence Area (HIA) : AMI 50%

Medium Incidence Area (MIA) : AMI 10 - <50%

Low Incidence Area (LIA) : AMI<10%

2. *Annual Blood Examination Rate (ABER)*

Jumlah sediaan darah yang di periksa

$$ABER = \frac{\text{Jumlah sediaan darah yang di periksa}}{\text{Jumlah penduduk yang diamati}} \times 100$$

Jumlah penduduk yang diamati

Annual Blood Examination Rate (ABER) adalah jumlah sediaan darah yang di periksa dalam satu tahun di bagi jumlah penduduk yang di amati di kalikan 100%. ABER di perlukan untuk menilai API, karena penurunan API di sertai penurunan ABER belum berarti penurunan insidens, penurunan API berarti penurunan insidense bila ABER meningkat.

3. *Slide Positivity Rate (SPR)*

Slide Positivity Rate (SPR) adalah persen sediaan darah positif malaria dari seluruh sediaan darah di periksa. Seperti penilaian API nilai SPR baru bermakna bila ABER meningkat.

4. *Parasite Formula* (PF)

Parasite Formula (PF) adalah proporsi dari tiap parasit di suatu daerah, spesies yang mempunyai parasit formula tertinggi disebut spesies yang dominan interpretasi dari dominasi sebagai berikut :

a) *Falcifarum* dominan

- 1) Penularan atau transmisi baru atau belum lama berlangsung
- 2) Pengobatan kurang sempurna sehingga timbul rekrudensi, yaitu berulangnya gejala klinik dan *parasitemia* dalam delapan minggu sesudah berakhirnya serangan primer.

b) *P. Vivax* dominan

Transmisi penularan tinggi, *gametosit P. Vivax* timbul pada hari 2-3 *parasitemia*.

c) Penderita demam/malaria klinis

Pengamatan terhadap penderita demam atau gejala klinis yang di lakukan pada unit kesehatan yang belum mempunyai fasilitas laboratorium dan mikroskopis. Nilai data akan meningkat bila di sertai pemeriksaan sediaan darah, hasil pengamatan di nyatakan dengan proporsi pengunjung ke unit kesehatan tersebut (Puskesmas atau Puskesmas pembantu) yang menderita demam atau malaria klinis. Meskipun hasilnya kurang baik tapi dari proporsi yang meningkat sudah biasa menunjukkan adanya wabah atau kejadian luar biasa di suatu daerah sehingga bisa untuk mengambil tindakan yang tepat.