BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Malaria

A.1 Definisi Malaria

Malaria adalah penyakit menular yang disebabkan oleh gigitan nyamuk Anopheles betina yang terinfeksi parasit jenis Plasmodium. Malaria tidak hanya menyebabkan tingkat kematian yang tinggi, tetapi juga mengakibatkan kerugian finansial yang besar dalam bentuk biaya perawatan dan pengobatan, sehingga diperlukan alat untuk menentukan pola penyebaran malaria (Tavares dkk., 2022).

A.2 Tahapan kehidupan

1. Telur

Anopheles , nyamuk yang menyebarkan malaria, suka bertelur di daerah rawa atau di dekat tepi anak sungai dan aliran air dangkal. Nyamuk betina dewasa bertelur satu per satu langsung di atas air. Telur-telur tersebut mengapung di permukaan air. Nyamuk betina dewasa bertelur sebanyak 50–200 butir sekaligus.Telur tidak tahan terhadap kondisi kering. Lihat Lebih Besar Telur Anopheles quadrimaculatus mengapung di permukaan air. Telur nyamuk An. quadrimaculatus yang unik mengapung di permukaan air.

2. Larva

Larva hidup di dalam air. Mereka menetas dari telur nyamuk. Larva Anopheles bernapas dengan menggunakan organ khusus (disebut spirakel) yang terletak di perutnya. Larva mengalami pergantian kulit (molting) sebanyak empat kali selama tahap ini sebelum menjadi pupa. Lihat Lebih Besar Empat jentik nyamuk Anopheles quadrimaculatus di dalam air Larva nyamuk Anopheles hidup di bawah air.

3. Kepompong

Kepompong hidup di air. Kepompong tidak memiliki bagian mulut eksternal, sehingga mereka tidak makan selama tahap ini. Nyamuk dewasa keluar dari kepompong dan terbang pergi. Lihat Lebih Besar Kepompong Anopheles quadrimaculatus beristirahat di bawah permukaan air. Kepompong nyamuk An . quadrimaculatus mengapung di bawah permukaan air.

4. Dewasa

Nyamuk Anopheles betina dewasa menggigit manusia dan hewan, biasanya pada larut malam atau tengah malam. Nyamuk betina membutuhkan darah untuk bertelur. Nyamuk Anopheles betina dewasa lebih suka menghisap darah manusia atau hewan, seperti sapi. Beberapa nyamuk Anopheles jantan terbang dalam kawanan besar, biasanya sekitar senja, dan nyamuk betina terbang dalam kawanan tersebut untuk kawin. Setelah menghisap darah, nyamuk betina beristirahat selama beberapa hari sementara darah dicerna dan telur berkembang. Setelah telur berkembang, nyamuk betina meletakkannya di sumber air. Nyamuk Anopheles umumnya tidak terbang lebih dari 1,2 mil (2 km) dari habitat larvanya. Nyamuk Anopheles tertarik pada area gelap dan terlindung untuk beristirahat di siang hari.

B. Etiologi

Kejadian malaria disebabkan oleh berbagai faktor yang saling berkaitan, meliputi faktor lingkungan rumah seperti keberadaan kandang ternak, semak-semak, dan sawah yang tergenang air; serta faktor lingkungan fisik rumah, antara lain suhu, kelembaban, keberadaan kawat pada ventilasi, keberadaan langit-langit rumah, dan kerapatan dinding. Penyebaran malaria sangat bergantung pada interaksi antara agen pembawa penyakit, pejamu, dan lingkungan. Lingkungan fisik dan biologis berperan penting dalam mendukung perkembangan bionomik nyamuk, termasuk penyediaan tempat persembunyian, yang pada akhirnya meningkatkan potensi nyamuk untuk melakukan kontak dengan manusia(Utami, 2022).

Ada 2 jenis makhluk yang berperan besar dalam penularan malaria yaitu parasit malaria (yang disebut Plasmodium) dan nyamuk anopheles betina. Parasit malaria memiliki siklus hidup yang kompleks, untuk kelangsungan hidupnya parasit tersebut membutuhkan host (tempatnya menumpang hidup) baik pada manusia maupun nyamuk, yaitu nyamuk anopheles. Ada empat jenis spesies parasit malaria di dunia yang dapat menginfeksi sel darah merah manusia, yaitu :

1. Plasmodium falciparum

Menyebabkan malaria falsiparum (disebut juga malaria tropika), merupakan jenis penyakit malaria yang terberat dan satu-satunya parasit malaria yang menimbulkan penyakit mikrovaskular., karena dapat menyebabkan berbagai

komplikasi berat seperti cerebral malaria (malaria otak), anemia berat, syok, gagal ginjal akut, perdarahan, sesak nafas, dll.

2. Plasmodium vivax

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

3. Plasmodium malariae

Menyebabkan malaria quartana. Asimtomatis dalam waktu lama.

4. Plasmodium ovale

Jenis ini jarang sekali dijumpai, umumnya banyak di Afrika dan Pasifik Barat. Lebih ringan. Seringkali sembuh tanpa pengobatan. Seorang penderita dapat dihinggapi oleh lebih dari satu jenis plasmodium. Infeksi demikian disebut infeksi campuran (mixed infection). Biasanya campuran P.Falciparum dengan P.Vivax atau P.Malariae. Infeksi campuran tiga jenis sekaligus jarang sekali terjadi. Infeksi jenis ini biasanya terjadi di daerah yang tinggi angka penularannya. Malaria yang disebabkan oleh P.Vivax dan P.Malariae dapat kambuh jika tidak diobati dengan baik. Malaria yang disebabkan oleh spesies selain P.Falciparum jarang berakibat fatal, namun menurunkan kondisi tubuh; lemah, menggigil dan demam yang biasanya berlangsung 10-14 hari.

Parasit *Plasmodium* sebagai penyebab (*agent*). Agar dapat hidup terus menerus, parasit penyebab penyakit malaria harus berada dalam tubuh manusia untuk waktu yang cukup lama dan menghasilkan gametosit jantan dan betina yang sesuai untuk penularan. Parasit juga harus menyesuaikan diri dengan sifat-sifat spesies nyamuk *Anopheles* yang antropofilik agar sporogoni memungkinkan sehingga dapat menghasilkan sporozoit yang infektif.

Sifat-sifat spesifik parasitnya berbeda untuk setiap spesies *Plasmodium* dan hal ini mempengaruhi terjadinya manifestasi klinis dan penularan. *P.falciparum*mempunyai masa infeksi yang paling pendek diantara jenis yang lain, akan tetapi menghasilkan parasitemia yang paling tinggi. Gametosit *P.falciparum* baru berkembang setelah 8-15 hari sesudah masuknya parasit ke dalam darah. Parasit *P.vivax* dan *P.ovale* pada umumnya menghasilkan parasitemia yang rendah, gejala yang lebih ringan dan mempunyai masa inkubasi yang lebih lama daripada *P.falciparum*. Walaupun begitu, sporozoit *P.vivax* dan *P.ovale* di dalam hati dapat berkembang menjadi skizon jaringan primer dan

hipnozoit. Hipnozoit ini menjadi sumber terjadinya relaps.

Setiap spesies *Plasmodium* terdiri dari berbagai *strain* yang secara morfologis tidak dapat dibedakan. *Strain* suatu spesies yang menginfeksi vektor lokal, mungkin tidak dapat menginfeksi vektor dari daerah lain. Lamanya masa inkubasi dan pola terjadinya relaps juga berbeda menurut geografisnya. *P.vivax* dari daerah Eropa Utara mempunyai masa inkubasi yang lama, sedangkan *P.vivax*dari daerah Pasifik Barat (antara lain Irian Jaya) mempunyai pola relaps yang berbeda. Terjadinya resistensi terhadap obat anti malaria juga berbeda menurut*strain* geografis parasit. Pola resistensi di Irian Jaya juga berbeda dengan di Sumatera dan Jawa.

Nyamuk Anopheles. Pada manusia, nyamuk yang dapat menularkan malaria hanya nyamuk Anopheles betina. Pada saat menggigit host terinfeksi (manusia yang terinfeksi malaria), nyamuk Anopheles akan menghisap parasit malaria (plasmodium) bersamaan dengan darah, sebab di dalam darah manusia yang telah terinfeksi malaria banyak terdapat parasit malaria. Parasit malaria tersebut kemudian bereproduksi dalamtubuh nyamuk Anopheles, dan pada saat menggigit manusia lain (yang tidak terinfeksi malaria), maka parasit malaria masuk ketubuh korban bersamaan dengan air liur nyamuk. Malaria pada manusia hanya dapat ditularkan oleh nyamuk betina anopheles. Dari lebih 400 spesies *anopheles* di dunia, hanya sekitar 67 yang terbukti mengandung sporozoit dan dapat menularkan malaria.

Nyamuk *Anopheles* terutama hidup di daerah tropik dan subtropik, namun bisa juga hidup di daerah beriklim sedang dan bahkan di daerah Antarika. *Anopheles* jarang ditemukan pada ketinggian 2000 – 2500 m, sebagian *Anopheles* ditemukan di dataran rendah. Semua vektor tersebut hidup sesuai dengan kondisi ekologi setempat, antara lain ada nyamuk yang hidup di air payau pada tingkat salinitas tertentu (An. sundaicus, An.subpictus), ada yang hidup di sawah (An. aconitus), air bersih di pegunungan (An. maculatus), genangan air yang terkena sinar matahari (An. punctulatus, An. farauti).

Kehidupan nyamuk sangat ditentukan oleh keadaan lingkungan yang ada, seperti suhu, kelembaban, curah hujan, dan sebagainya.Efektifitas vektor untuk menularkan malaria ditentukan hal-hal sebagai berikut:

1) Kepadatan vektor dekat pemukiman manusia.
2) Kesukaan menghisap darah manusia atau *antropofilia*.
3) Frekuensi menghisap darah (ini tergantung dari suhu).
4) Lamanya *sporogoni* (berkebangnya parasit dalam nyamuk sehingga menjadi efektif).
5) Lamanya hidup nyamuk harus cukup untuk *sporogoni* dan kemudian menginfeksi jumlah yang berbeda-beda menurut *spesies*.

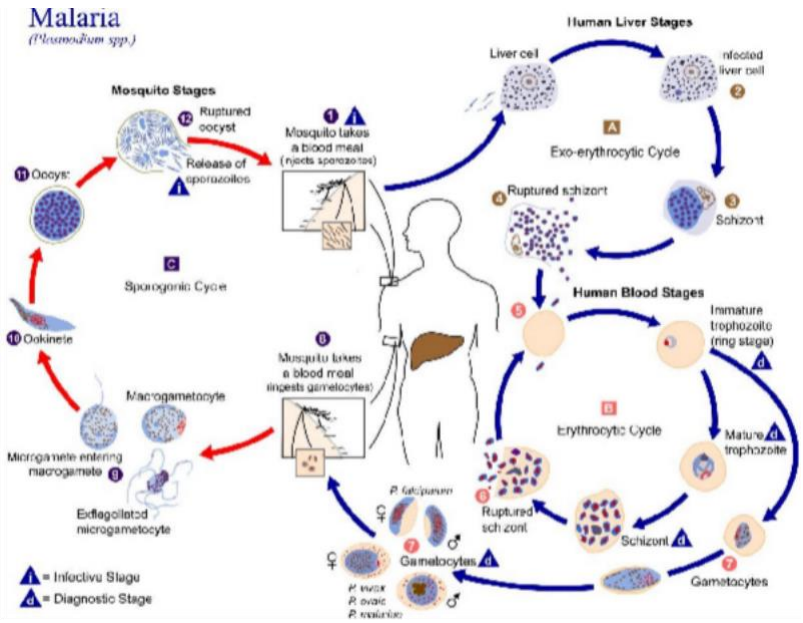
Nyamuk *Anopheles* betina menggigit antara waktu senja dan subuh, dengan jumlah yang berbeda-beda menurut *spesies*nya. Kebiasaan makan dan istrahat nyamuk *Anopheles* dapat dikelompokkan menjadi:

1. Endofilik : suka tinggal dalam rumah/bangunan.
2. Eksofilik : suka tinggal diluar rumah.
3. Endofagi : menggigit dalam rumah/bangunan
4. Eksofagi : menggigit diluar rumah/bangunan
5. Antroprofili : suka menggigit manusia.
6. Zoofili : suka menggigit binatang.

Jarak terbang nyamuk *Anopheles* adalah terbatas, biasanya tidak lebih dari 2-3 km dari tempat perkembangbiakan. Bila ada angin yang kuat nyamuk *Anopheles*bisa terbawa sampai 30 km. Nyamuk *Anopheles* dapat terbawa pesawat terbang atau kapal laut dan menyebarkan malaria ke daerah yang non endemik.

Nyamuk Anopheles menggigit penderita malaria dan menghisap juga parasit malaria yang ada di dalam darah penderita. Parasit malaria berkembang biak di dalam tubuh nyamuk Anopheles (menjadi nyamuk yang infektif). Nyamuk Anopheles yang infektif menggigit orang yang sehat (belum menderita malaria). Sesudah +12-30 hari (bervariasi tergantung spesies parasit) kemudian, bila daya tahan tubuhnya tidak mampu meredam penyakit ini maka orang sehat tsb berubah menjadi sakit malaria dan mulai timbul gejala malaria (Fitriany and Sabiq, 2018).

B.1 Siklus Malaria



Gambar 2. 1 Siklus Malaria (Beck, 2006)

Siklus hidup parasit malaria melibatkan dua inang. Selama menghisap darah, nyamuk Anopheles betina yang terinfeksi malaria menginokulasi sporozoit ke dalam tubuh manusia

1. Sporozoit menginfeksi sel hati
2. Dan berkembang menjadi skizon
3. Yang pecah dan melepaskan merozoit
4. Perlu dicatat, pada P. vivax dan P. ovale, stadium dorman [hipnozoit] dapat bertahan di hati dan menyebabkan kekambuhan dengan menyerang aliran darah beberapa minggu, atau bahkan bertahun-tahun kemudian.) Setelah replikasi awal di hati (skizogoni ekso-eritrositik), parasit mengalami perkalian aseksual di dalam eritrosit (skizogoni eritrositik). Merozoit menginfeksi sel darah merah
5. Trofozoit stadium cincin berkembang menjadi skizon, yang pecah melepaskan merozoit
6. Beberapa parasit berdiferensiasi menjadi stadium eritrositik seksual (gametosit)

7. Parasit stadium darah bertanggung jawab atas manifestasi klinis penyakit ini.Gametosit, jantan (mikrogametosit) dan betina (makrogametosit), ditelan oleh nyamuk Anopheles saat menghisap darah
8. Perkalian parasit di dalam nyamuk dikenal sebagai siklus sporogoni C. Saat berada di dalam perut nyamuk, mikrogamet menembus makrogamet dan menghasilkan zigot
9. Zigot kemudian menjadi motil dan memanjang (ookinet)
10. Yang menyerang dinding usus tengah nyamuk tempat mereka berkembang menjadi ookista
11. Ookista tumbuh, pecah, dan melepaskan sporozoit
12. Yang menuju ke kelenjar ludah nyamuk. Inokulasi sporozoit ke inang manusia baru melanggengkan siklus hidup malaria. (Beck, 2006)

B.2 Siklus Hidup Plasmodium

1. Siklus pada manusia

Pada saat nyamuk anopheles infektif menghisap darah manusia, sporozoit yang berada dikelenjar liur nyamuk akan masuk ke dalam peredaran darah selama kurang lebih ½ jam. Setelah itu sporozoit akan masuk ke dalam sel hati dan menjadi tropozoit hati. Kemudian berkembang menjadi skizon hati yang terdiri dari 10.000-30.000 merozoit hati (tergantung speciesnya). Siklus ini disebut siklus eksoeritrositer yang berlangsung selama lebih kurang 2 minggu.Pada plasmodium vivax dan plasmodium ovale, sebagian tropozoit hati tidak langsung berkembang menjadi skizon, tetapi ada yang menjadi bentuk dormant yang disebut hipnozoit. Hipnozoit tersebut dapat tinggal di dalam hati selama berbulan-bulan bahkan bertahun-tahun. Pada suatu saat imunitas tubuh menurun, akan menjadi aktif sehingga dapat menimbulkan relaps (kambuh).Merozoit yang berasal dari skizon hatiyang pecah akan masuk keperedaran darah dan menginfeksi sel darah merah. Di dalam sel darah merah, parasit tersebut berkembang dari stadium sporozoit sampai skizon (8-30 merozoit, tergantung speciesnya). Proses perkembangan aseksual ini disebut skizogoni. Selanjutnya eritrosit yang terinfeksi (skizon) pecah dan merozoit yang keluar akan menginfeksisel darah merah lainnya. Siklus ini disebut siklus eritrositer.Setelah sampai 2-3 siklus skizogoni darah, sebagian

merozoit yang menginfeksi sel darah merah akan membentuk stadium seksual (genosit jantan dan betina).

2. Siklus pada nyamuk anopheles

Apabila nyamuk anopheles betina menghisap darah yang mengandung gametosit, di dalam tubuh nyamuk, gamet jantan dan betina melakukan pembuahan menjadi zigot. Zigot berkembang menjadi ookinet kemudian menembus dinding lambung nyamuk. Pada dinding luar lambung nyamuk ookinet akan menjadio okista dan selanjutnya menjadi sporozoit ini bersifat infektif dan siap ditularkan ke manusia(Romi , 2011).

C. Gejala Klinis

Gejala yang khas tersebut biasanya ditemukan pada penderita non imun. Sebelum timbulnya demam, biasanya penderita merasa lemah, mengeluh sakit kepala, kehilangan nafsu makan, merasa mual di ulu hati, atau muntah (semua gejala awal disebut gejala prodolmal).Beberapa pasien kadang mengeluh nyeri dada, batuk, nteri perut, nyeri sendi dan diare. Sakit biasanya berkembang menjadi panas dingin berat dihubungkan dengan panas hebat disertai takikardi, mual, pusing, orthostatis dan lemas berat. Dalam beberapa jam mereda, pasien berkeringat dan sangat lelah(Romi , 2011).

D. Penularan Malaria

Penyakit malaria ditularkan melalui dua cara, yaitu alamiah dan nonalamiah. Penularan secara alamiah adalah melalui gigitan nyamuk anopheles yang mengandung parasit ma-laria dan nonalamiah jika bukan melalui gigitan nyamuk anopheles. Berikut beberapa penularan malaria secara non-alamiah.

1. Malaria bawaan (kongenital)

   Malaria kongenital adalah malaria pada bayi yang baru dilahirkan karena ibunya menderita malaria. Penularannya terjadi karena adanya kelainan pada sawar plasenta (se-laput yang melindungi plasenta) sehingga tidak ada peng-halang infeksi dari ibu kepada janinya. Selain melalui plasenta, penularan dari ibu kepada bayinya juga dapat melalui tali pusat. Gejala pada bayi yang baru lahir berupa demam, iritabilitas (mudah terangsang sehingga sering menangis/rewel), pembesaran hati dan limpa, anemia, tidak mau makan/minum,

serta kuning pada kulit danselaput lendir. Keadaan ini harus dibedakan dengan infeksi kongenital lainnya, seperti toxoplasmosis, rubella, sifilis kongenital, dan anemia hemolitik. Pembuktian pasti dilaku-kan dengan deteksi parasit malaria pada darah bayi.

2. Penularan mekanik (transfusion malaria)

Transfusion malaria adalah infeksi malaria yang ditular-kan melalui transfusi darah dari donor yang terinfeksi ma-laria, pemakaian jarum suntik secara bersama-sama pada pencandu narkoba, atau melalui transplantasi organ. Pe-nularan melalui jarum suntik banyak terjadi pada para pencandu obat bius yang menggunakan jarum suntik yang tidak steril. Parasit malaria dapat hidup selama tujuh hari dalam darah donor. Biasanya, masa inkubasi transfusion malaria lebih singkat dibandingkan infeksi malaria secara alamiah(Prabowo, 2004)

E. Faktor Risiko

Faktor risiko perilaku dan lingkungan sangat berperan penting terhadap prevalensi penyakit malaria. Faktor risiko terkait perilaku meliputi: tidur tidak menggunakan kelambu, keluar pada malam hari, status pekerjaan yang rendah, serta tingkat pendapatan yang buruk.Selain itu, faktor perilaku lainnya berupa kebiasaan tidur di area terbuka atau luar rumah, serta jumlah kunjungan ke daerah penelitian.Faktor risiko terkait tempat tinggal atau lingkungan dipengaruhi oleh kelembaban, intensitas curah hujan, kondisi satwa maupun tumbuhan, suhu, dan adanya penebangan hutan. Karena rata-rata negara di Asia Tenggara adalah daerah tropis, sehingga faktor-faktor di atas dapat mendukung meningkatnya prevalensi kejadian malaria(Rokhayati *et al.*, 2022).

1. Hubungan Karakteristik Individu dengan Kejadian Malaria

a) Hubungan Jenis Kelamin dengan Kejadian Malaria

jenis kelamin laki-laki beresiko terkena penyakit malaria sebesar 1,969 kali dibandingkan dengan perempuan.Hal ini disebabkan oleh lebih tingginya aktifitas sehari-hari yang dilakukan lakilaki diluar rumah seperti sebagai nelayan dan kebiasaan keluar rumah sampai larut malam (peronda malam),

sedangkan perempuan kebanyakan beraktifitas di dalam rumah saja seperti menjadi ibu rumah tangga(Susanti, 2014).

b) Hubungan Pekerjaan dengan Kejadian Malaria

Ada hubungan yang bermakna antara pekerjaan dengan kejadian malaria. Orang dengan jenis pekerjaan beresiko (nelayan, karyawan Hatchery, pedagang malam, peronda) mempunyai peluang terkena malaria 2,612 kali kali dibandingkan dengan orang yang jenis pekerjaannya tidak beresiko (PNS,wiraswasta), ini disebabkan aktifitas yang dilakukan laki-laki kebanyakan diluar rumah sehingga kontak langsung dengan nyamuk malaria semakin besar(Susanti , 2014)

c) Hubungan Pemakaian Kelambu dengan Malaria

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Sir *et al.*, 2015) menunjukkan ada hubungan antara penggunaan kelambu dengan kejadian malaria. Hal tersebut terj adi karena ada responden yang tidak memiliki kelambu dan sebagian kelambu yang digunakan oleh responden ternyata sudah mengalami kerusakan atau tidak rapat lagi, sehingga nyamuk masih bisa memasuki kelambu tersebut dan akan memperbesar risiko gigitan nyamuk terhadap responden.

d) Hubungan Kebiasaan keluar malam dengan kejadian malaria

Hasil penelitian (Anjasmoro, 2013) bahwa kebiasaan di luar rumah pada malam hari berisiko terjadinya kontak antara orang sehat dengan nyamuk Anopheles spp. dikarenakan nyamuk bersifat eksofagik dimana aktif mencari darah di luar rumah pada malam hari.

2. Faktor risiko lingkungan

a) .Hubungan Rawa-rawa dengan kejadian malaria

Deforestasi pada kawasan rawa berdampak pada meningkatnya risiko malaria karena terbukanya habitat baru bagi nyamuk, yang mendorong pertumbuhan populasi Anopheles darlingi. Pada wilayah dengan vegetasi rawa yang masih terjaga, frekuensi gigitan nyamuk tercatat lebih rendah, sekitar 50% lebih sedikit, sehingga kasus malaria juga menurun. Meski demikian, kawasan rawa yang tetap lebat dan tidak dikelola dapat menjadi tempat bertahannya populasi nyamuk, sehingga risiko penularan malaria tetap tinggi di lingkungan rawa yang tidak mengalami gangguan(Cuamba, 2006).

b) Hubungan Suhu dengan kejadian malaria

Penelitian ini menunjukkan bahwa suhu ideal untuk penularan malaria—melalui nyamuk Anopheles dan parasit Plasmodium—berada di kisaran 25°C, lebih rendah dari asumsi umum yang menetapkan sekitar 30°C. Pada suhu tersebut, perkembangan parasit di tubuh nyamuk, tingkat kelangsungan hidup nyamuk, serta intensitas gigitannya berada pada titik tertinggi, sehingga meningkatkan risiko penularan malaria secara maksimal(Cells *et al.*, 2013).

c) Hubungan Kelembaban dengan kejadian malaria

Kelembaban relatif yang tinggi (lebih dari 70%) terbukti secara signifikan meningkatkan kejadian malaria, dengan kemungkinan penularan yang dapat naik hingga 2–3 kali di wilayah yang memiliki kelembaban stabil. Model analisis menunjukkan bahwa perubahan kelembaban akibat dinamika iklim dapat memicu peningkatan kasus malaria sekitar 20–30% di daerah pesisir maupun kawasan rawa. Sebaliknya, kelembaban rendah (<50%) menurunkan tingkat penularan karena memperpendek masa hidup nyamuk Anopheles(Nkurunziza, ,2010).

3. faktor risiko Agent

a. Hubungan *Breeding place* dengan kejadian malaria

Tempat perkembangbiakan seperti genangan air sementara dan sawah beririgasi menyumbang hingga 80% populasi larva Anopheles, dengan peningkatan kejadian malaria mencapai 2–5 kali di lokasi yang memiliki breeding places permanen. Upaya pengendalian lokasi perkembangbiakan—melalui drainase maupun penggunaan larvasida—dapat menurunkan kasus malaria sebesar 50–70% di sejumlah daerah. Namun, di wilayah dengan banyak sumber perkembangbiakan, baik karena curah hujan tinggi maupun sistem irigasi, risiko penularan malaria tetap besar(Papathanos *et al.*, 2009).

F. Upaya Penanggulangan

Beberapa upaya yang bisa digalakkan untuk pengendalian malaria nyamuk anopheles antara lain:

1. Pemakaian Kelambu

   Hasil analisis data juga menunjukkan bahwa salah satu cara untuk melakukan proteksi diri terhadap gigitan nyamuk anopheles sebagai penyebab malaria adalah dengan cara menggunakan kelambu pada saat tidur di malam hari. Kelambu dapat berperan untuk mencegah gigitan nyamuk, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan kelambu merupakan cara yang terbaik untuk mencegah kontak manusia dengan nyamuk yang dapat mengurangi atau mencegah terjadinya penularan malaria(Ishak, 2016).

2. Penimbunan dan Pengaliran Genangan Air

   Hasil analiss data yang didapatkan di Lokasi penelitian, menunjukkan bahwa kegiatan masyarakat dalam pemberantasan tempat perindukan nyamuk seperti genangan air tidak dilakukan secara berkesinambungan, hal ini disebabkan kurang adanya kesadaran masyarakat dan mata pencaharian masyarakat pada umumnya adalah petani yang memiliki tingakat ekonomi dibawah rata-rata, sehingga mereka lebih mementingkan untuk bekerja di kebun dibandingkan harus tinggal membersihkan pari-parit sekeliling rumahnya(Ishak, 2016).

G. Analisis Sebaran

1. Definisi

Sebaran adalah pola persebaran suatu fenomena atau objek dalam suatu wilayah atau area tertentu. Pola distribusi dapat dilihat dari distribusi kuantitatif dan kualitatif fenomena atau objek tersebut di seluruh wilayah atau area. Pola distribusi dapat membantu dalam memahami dan menganalisis fenomena atau masalah tertentu, seperti pola persebaran penyakit atau pola persebaran populasi hewan.

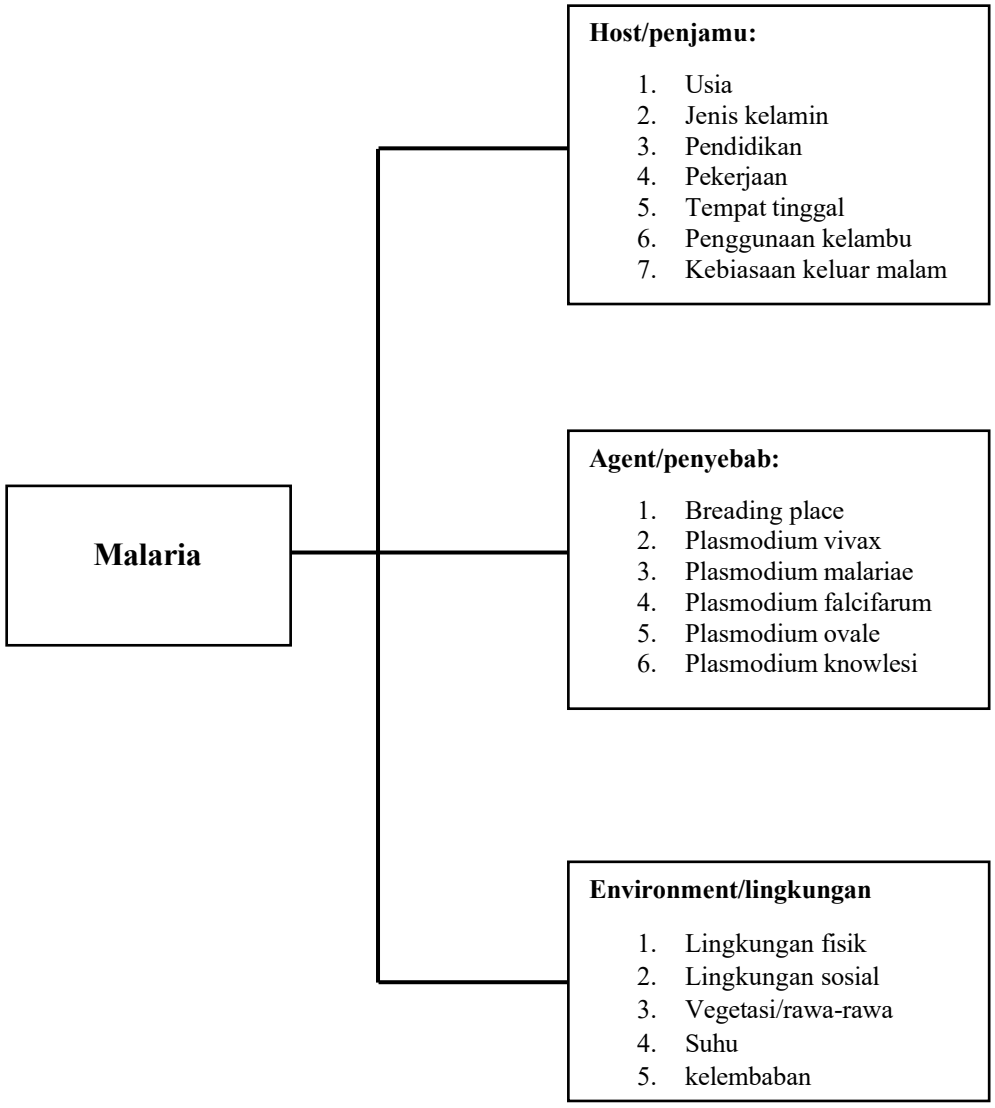
2. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis atau SIG merupakan sistem geospasial yang berperan penting dalam perencanaan pembangunan. SIG sebagai sistem yang

mampu mengakomodasi data spasial dengan data atribut menjadi sebuah tampilan yang mampu memberikan analisis keruangan, dapat digunakan untuk memberikan informasi dalam perencanaan. Namun pemanfaatan SIG belum optimal, terutama pemanfaatan pada tingkat kecamatan karena data yang tersedia memiliki format yang kurang mendukung. Basis data di kecataman pada umumnya masih berupa data statistik, tidak bereferensi geografis, belum tersistem, dan belum terintegrasi(Kurniawati *et al.*, 2020).

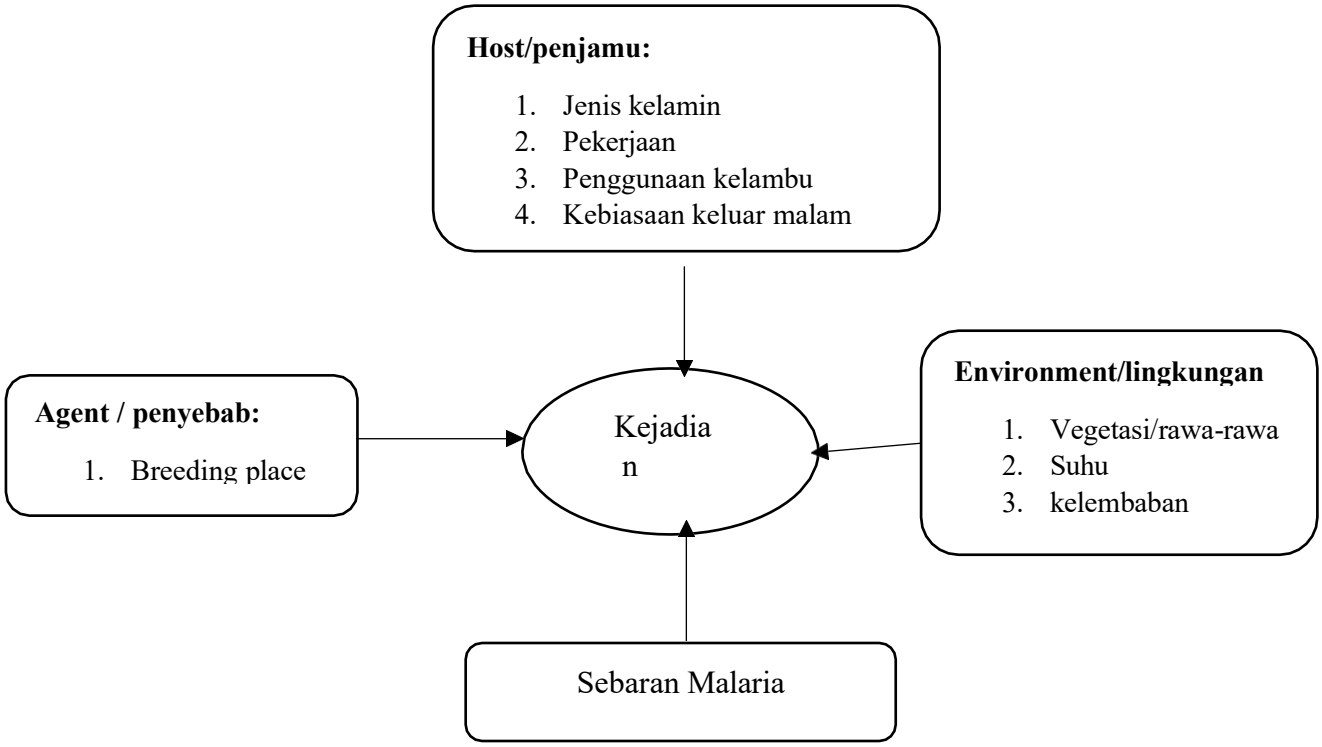
Sistem informasi atau data yang berbasiskan keruangan pada saat ini merupakan salah satu elemen yang paling penting, karena berfungsi sebagai pondasi dalam melaksanakan dan mendukung berbagai macam aplikasi. Oleh karena itu berbagai macam institusi menginginkan untuk mendapatkan data spasial yang konsisten, tersedia serta mempunyai aksesibilitas yang baik. Terutama yang berkaitan dengan perencanaan ke depan, data geografis masih masih dirasakan mahal dan membutuhkan waktu yang lama untuk memproduksinya(Irwansyah, 2013)

H. Kerangka teori



Gambar 2.2 Kerangka Teori Jhon Gordon (La Richt, 1950)

I. kerangka konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

J. Definisi Operasional

Tabel 2 1 Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi	Alat ukur	Hasil ukur	Skala
1.	Jenis kelamin	Kategori biologis individu :laki-laki atau perempuan, berdasarkan identitas yang dilaporkan sendiri atau catatan medis.	Kuesioner.	1. laki-laki 2. perempuan	Nominal
2.	Pekerjaan	Jenis pekerjaan utama individu, dikategorikan sebagai nelayan, buruh, pegawai, atau lainnya, berdasarkan wawancara atau survei lapangan.	Wawancara.	1. Pekerjaan luar/berisiko tinggi (petani/nelayan/pekerja tambang/pekerja malam) 2. Pekerjaan dalam/risiko rendah (pegawaikantor/rumah tangga/pelajar)	Nominal
3.	Penggunaan kelambu pada malam hari	Frekuensi penggunaan kelambu saat tidur.	Wawancara	1. Ya 2. Tidak	Ordinal
4.	Kebiasaan keluar rumah pada malam hari	Frekuensi keluar rumah setelah pukul 18.00.	Wawancara	1. sering (lebih dari 3 kali seminggu), 2. jarang (1kali seminggu),	Ordinal
5.	Rawa-Rawa	Keberadaan dan jarak dari area rawa atau genangan air di sekitar tempat tinggal .	Observasi	1. dekat(<500 meter), 2. jauh(>1000 meter),	Ordinal
6.	Suhu	Suhu udara rata-rata harian di lokasi penelitian, diukur dalam derajat Celsius menggunakan termometer atau data dari stasiun cuaca.	Termometer digital	1. rendah(<25°C), 2. tinggi (>30°C).	Interval
7.	Kelembaban	Tingkat kelembaban udara rata-rata harian, diukur dalam persen (%) menggunakan higrometer atau data meteorologi.	Higrometer	1. rendah(<60%), 2. tinggi (>80%).	Interval
8	Breeding place (tempat berkembang biak nyamuk)	tempat berkembang biak nyamuk (seperti genangan air, sungai, atau waduk)	Observasi.	1. Ada((≤500 meter dari rumah ditemukannya genangan air, sungai atau waduk) 2. Tidak ada (>500 meter dari rumah)tidak ditemukan genangan air,sungai atau waduk)	Ordinal

9	Sebaran (Koordinat Lokasi)	Sebaran adalah pola distribusi dari suatu fenomena atau objek di dalam suatu wilayah atau area tertentu	Garmin (GPS)	Buffer (Jarak) Buffer adalah analisis spasial yang menghasilkan unsur spasial (dalam layer lain) berupa poligon atau area/buffer yang memiliki jarak tertentu sesuai dengan radius yang telah ditentukan. Dalam penelitian ini, buffer jarak digunakan untuk mengetahui jarak tempat tinggal penderita Malaria terhadap fasilitas kesehatan (Puskesmas Pagurawan). Wilayah buffer dibagi menjadi dua area berdasarkan jarak rumah penderita dari puskesmas, yaitu:< 1 km (dekat dengan puskesmas) dan >1 km (jauh dari puskesmas). Overlay(Tumpang Tindih/susun) adalah esensial yang mengkombinasikan dua layer yang menjadi masukan. Overlay menghasilkan data dalam format raster dan vektor	Ratio
10	Kejadian Malaria	Penderita yang telah di diagnosis Malaria oleh dokter dan telah tercatat di buku register puskesmas	Kuisioner	1. Terkena Malaria 2. Tidak Terkena	Nominal

K. Hipotesis

Ha : “Terdapat hubungan faktor parasit plasmodium, jenis kelamin, pekerjaan, penggunaan kelambu,kebiasaan keluar rumah, rawa-rawa, suhu, kelembaban. Breading place.terhadap kejadian Malaria”

Ho : “Tidak terdapat hubungan faktor parasit plasmodium, jenis kelamin, pekerjaan, penggunaan kelambu,kebiasaan keluar rumah, rawa-rawa, suhu, kelembaban. Breading place terhadap kejadian Malaria”.