

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Malaria

1. Pengertian

Malaria adalah penyakit menular yang disebabkan oleh parasite *plasmodium* yaitu makhluk hidup bersel satu yang termasuk kedalam kelompok protozoa dan ditularkan melalui gigitan nyamuk anopheles betina yang mengandung *plasmodium* di dalamnya (Kemenkes RI, 2016). Malaria adalah suatu infeksi sel darah merah oleh *plasmodium* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk anopheles betina, transfusi darah yang terkontaminasi dan suntikan dengan jarum yang sebelumnya telah digunakan oleh penderita malaria (Prastiawan, 2019).

2. Klasifikasi

Di Indonesia ditemukan 4 spesies parasit malaria yang menginfeksi manusia yaitu *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae* dan *Plasmodium ovale*. (Harijanto, 2014). Hingga saat ini parasit malaria yang dikenal ada 4 macam (Sucipto, 2015), yaitu:

- a. *Plasmodium falciparum*, penyebab malaria tropika yang sering menyebabkan malaria otak/berat dengan risiko kematian yang tinggi.
- b. *Plasmodium vivax*, penyebab malaria tertiana.
- c. *Plasmodium malariae*, penyebab malaria quartana.
- d. *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 falcifarum* dengan *Plasmodium vivax* atau *Plasmodium malariae* (Sucipto, 2015).

3. Etiologi

Penularan malaria dilakukan oleh nyamuk *Anopheles* betina. Dari semua jenis malaria, yang paling berbahaya adalah malaria yang disebabkan oleh *Plasmodium falciparum*, menimbulkan gejala demam, menggigil, pusing, dan sakit kepala, bahkan bisa berlanjut pada radang hati. Pada umumnya malaria terjadi infeksi campuran dua jenis parasit yaitu antara *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax* yang banyak dijumpai di daerah sub tropis, *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium malariae* di daerah tropis Afrika, sedangkan campuran *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium ovale* jarang dijumpai. *Plasmodium falciparum* dibedakan dari parasit malaria lain dengan kemampuannya merusak tempat-tempat pembuluh darah pada banyak organ (Santjaka, 2012).

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 24 diantaranya ditemukan di Indonesia (Putu, 2014).

4. Patofisiologi

Menurut Putu (2014), 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 skizon 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.

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 terhisap 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.

5. Tanda dan Gejala

Gejala umum penyakit malaria yaitu 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 *Plasmodium falciparum* demam tiap 24-48 jam, *Plasmodium vivax* demam tiap hari ke-3, *Plasmodium malariae* demam tiap hari ke-4, dan *Plasmodium ovale* memberikan infeksi yang paling ringan dan sering sembuh spontan tanpa pengobatan (Suparman, 2015). 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) (Harijanto, 2014).

6. Manifestasi Klinis

Malaria mempunyai gambaran karakteristik demam periodik, *anemia* dan *splenomegali*. Keluhan prodormal terjadi sebelum terjadinya demam, berupa kelesuan, *malaise*, sakit kepala, sakit belakang, merasa dingin di punggung, nyeri sendi dan tulang, demam ringan, anoreksia, perut tidak enak, diare ringan dan kadang-kadang dingin (Sucipto, 2015).

a. Demam

Demam periodik yang berkaitan dengan saat pecahnya *skizon* matang (*sporulasi*) dalam darah merah dan masuknya *merozoit* ke dalam *eritrosit*. Tiap serangan demam ditandai dengan gejala yang klasik yaitu terjadinya “ trias malaria ” :

1) Stadium dingin (*cold stage*)

Diawali dengan gejala menggigil, kulit dingin dan kering atau perasaan sangat dingin. Penderita sering membungkus diri dengan selimut atau sarung pada saat menggigil, sering seluruh badan bergetar dan gigi saling terantuk, pucat sampai *sianosis* seperti orang kedinginan. Stadium ini sering terjadi kejang dan berlangsung 15 menit sampai 1 jam.

2) Stadium panas (*hot stage*)

Setelah stadium dingin, pasien berubah mukanya menjadi merah, kulit kering dan panas, nadi cepat dan panas badan tetap tinggi mencapai 40°C atau lebih, respirasi meningkat, nyeri kepala, mual-muntah. Dapat terjadi syok (tekanan darah menurun), kesadaran *delirium* sampai terjadi kejang. Stadium ini lebih dari stadium dingin yaitu mencapai 2 jam atau lebih.

3) Stadium berkeringat (*sweating stage*)

Stadium ini ditandai bila penderita berkeringat mulai dari temporal, diikuti ke seluruh tubuh kadang sampai juga membasahi tempat tidur. Penderita merasa capek dan sering tertidur, biasanya dapat berlangsung 2 hingga 4 jam.

b. Splenomegali

Splenomegali merupakan gejala khas malaria kronik. Dimana limpa mengalami *kongesti*, menghitam dan menjadi keras karena timbunan *pigmen eritrosit parasit* dan jaringan ikat yang bertambah.

c. Anemia

Derajat anemia tergantung pada spesies, penyebab yang paling berat adalah anemia karena *Plasmodium falciparum*. Anemia disebabkan oleh:

- 1) Penghancuran *eritrosit* yang berlebihan
- 2) *Eritrosit* normal tidak dapat hidup lama (*reduced survival time*)
- 3) Gangguan pembentukan *eritrosit* karena depresi *eritropoesis* dalam sum-sum tulang belakang (*diseritropoesis*)

7. Pemeriksaan Penunjang

Diagnosis Malaria didasarkan pada manifestasi klinis (termasuk anamnesis), uji imunoserologis dan ditemukannya parasit (*Plasmodium*) di dalam darah penderita (Sucipto, 2015).

a. Pemeriksaan klinis

Pemeriksaan klinis dilakukan dengan melihat adanya tanda dan gejala malaria, antara lain demam, sakit kepala, mual, menggigil,

pusing, nyeri epigastrium, muntah, diare, dada berdebar dan batuk. Bila gejala-gejala tersebut ditemukan, dilanjutkan pemeriksaan sediaan darah malaria (Harijanto, 2014).

b. Pemeriksaan Laboratorium

1) Pemeriksaan mikroskopis

a) Pemeriksaan tetes darah

Pemeriksaan *mikroskopik* darah tepi atau *Dieck Dropler Red* (DDR) untuk menemukan adanya *parasit* malaria sangatlah penting untuk menegakkan diagnosa.

b) Tes antigen : *P-F test*

Test ini berdasarkan deteksi antigen dari parasit malaria yang lisis dalam darah dengan metoda imunokromatografi.

c) Tes *serulogi*

Tes ini berguna mendeteksi adanya antibodi spesifik terhadap malaria atau pada keadaan dimana *parasit* sangat minimal.

2) Pemeriksaan CPR (*Polymerase Chain Reaction*)

Pemeriksaan ini dianggap sangat peka dengan teknologi *amplifikasi* DNA, walau dipakai cukup cepat dan sensitifitasnya maupun spesifitasnya tinggi. Tes ini baru dipakai sebagai sarana penelitian dan belum untuk pemeriksaan rutin (Kemenkes RI, 2012).

8. Penatalaksanaan/Pengobatan

a. Menurut WHO (*World Health Organization*)

Secara global, WHO telah menetapkan dipakainya pengobatan malaria dengan memakai obat ACT (*Artemisin base Combination*

Theraphy). Golongan artemisin (ACT) telah dipilih sebagai obat utama, karena efektif dalam mengatasi *plasmodium* yang *resisten* dengan pengobatan. WHO memberikan petunjuk penggunaan artemisin dengan mengkombinasikan dengan obat antimalaria lain. Hal ini disebut dengan ACT (*Artemisin base Combination Theraphy*). Kombinasi obat ini dapat berupa kombinasi dosis tetap (*fixed dose*) atau kombinasi tidak tetap (*non fixed dose*) atau kombinasi tetap lebih memudahkan pemberian pengobatan (Harijanto, 2014).

b. Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2013)

Tabel 2.1. Pengobatan Lini I Malaria *P. Falciparum* berdasarkan umur

Hari	Jenis Obat	Jumlah tablet per hari menurut kelompok umur					
		0-1 Bulan	2-11 bulan	1-4 tahun	5-9 tahun	10-14 tahun	> 15 tahun
H1	Artesunat	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	3	4
	Amodiakuin	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	3	4
H2	Artesunat	-	-	$\frac{3}{4}$	1 $\frac{1}{2}$	2	2-3
	Amodiakuin	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	3	4
H3	Artesunat	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	3	4
	Amodiakuin	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	3	4

Sumber : Kemenkes RI, 2013

- a) Artesunate adalah 4/mg/KgBB per hari (50 mg/tablet)
- b) Amodiaquine adalah 10mg/KgBB per hari (200 mg/tablet–153 mg amodiakuin basa)
- c) Primaquine adalah 0,75 mg/KgBB pada hari pertama

Tabel 2.2. Pengobatan Lini I Malaria *P. Falciparum* berdasarkan berat badan

Hari	Jenis Obat	Jumlah tablet per hari menurut berat badan					
		0-4 Kg	4-10 Kg	10-20 Kg	20-40 Kg	40-60 Kg	> 60 Kg
H1	Artesunat	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	3	4
	Amodiakuin	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	3	4
H2	Artesunat	-	-	$\frac{3}{4}$	1 $\frac{1}{2}$	2	2-3
	Amodiakuin	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	3	4
H3	Artesunat	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	3	4
	Amodiakuin	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	3	4

Sumber : Kemenkes RI, 2013

- a) Artesunate adalah 4/mg/KgBB per hari (50 mg/tablet)
 b) Amodiaquine adalah 10mg/KgBB per hari (200 mg/tablet–153 mg amodiaquin basa)
 c) Primakuin adalah 0,75 mg/KgBB pada hari pertama

Tabel 2.3. Pengobatan Malaria P. *Falciparum* di sarana pelayanan kesehatan yang tidak tersedia ACT

Hari	Jenis Obat	Jumlah tablet per hari menurut kelompok umur				
		< 1 th	1-4 th	5-9 th	10-14 th	> 15 th
H1	SP*)	-	¾	1 ½	2	3
	Primakuin**)	-	¾	1 ½	2	3

Sumber : Kemenkes RI, 2013

*) Dosis sulfadoksin–primetamin (SP) adalah 25 mg/KgBB dosis tunggal sulfadoksin atau 1,25 mg/KgBBdosisi pirimetamin untuk membunuh parasit stadium aseksual

**) Dosis Primakuin adalah 0,75 mg/KgBB, untuk membunuh parasit stadium seksual

Tabel 2.4. Pengobatan Lini II Malaria P. *Falciparum*(gagal/alergi SP)

Hari	Jenis Obat	Jumlah tablet per hari menurut kelompok umur				
		0-11 Bulan	1-4 Tahun	6-9 tahun	10-14 tahun	> 15 tahun
H1	Kina*)	**)	3 x ½	3 x 1	3 x ½	3 x (2-3)
	Doksisiklin	-	-	-	2 x 1 ***)	2 x 1 ****)
	Primakuin	-	¾	2	2	2-3
H1	Kina*)	**)	3 x ½	3 x ½	3 x ½	3 x (2-3)
	Dosisiklin	-	-	-	2 x 1 ***)	2 x 1 ****)

Sumber : Kemenkes RI, 2013

*) Dosis kina adalah 10 mg/KgBB (200 mg/tablet/kina fosfat atau sulfat)

**) Dosis diberikan Kg/BB

***) Doksisiklin 2 x 50 mg/tablet (dosis orang dewasa adalah 4 mg/KgBB per hari, dosis anak usia 8-14 tahun adalah 2 mg/KgBB per hari)

****) Doksisiklin 2 x 100 mg/tablet, doksisiklin tidak diberikan pada ibu hamil dan anak usia < 8 tahun

Tabel 2.5. Pengobatan Lini II Malaria P. *Falciparum* (bila tidak ada Doksisiklin)

Hari	Jenis Obat	Jumlah tablet per hari menurut kelompok umur				
		0-11 Bulan	1-4 Tahun	6-9 tahun	10-14 tahun	> 15 tahun
H1	Kina*)	**)	3 x ½	3 x 1	3 x ½	3 x (2-3)
	Tetrasiklin	-	-	-	**)	4 x 1 ****)
	Primakuin	-	¾	2	2	2-3
H1	Kina	**)	3 x ½	3 x ½	3 x ½	3 x (2-3)
	Dosisiklin	-	-	-	**)	4 x 1 ****)

Sumber : Kemenkes RI, 2013

*) dosis kina adalah 10 mg/KgBB (200 mg/tablet/kina fosfat atau sulfat)

**) Dosis diberikan Kg/BB

**) tetrasiklin 4 x 250 mg/tablet tetrasiklin HD (dosis adalah 4-5 mg/KgBB per kali pemberian), tetrasiklin tidak diberikan pada ibu hamil dan anak usia < 8 tahun.

Menurut Sucipto (2015), penanganan khusus malaria berat, antara lain:

- a) Artesunat 2,4 mg/kg BB intravena, pada jam 0, 12, dan 24, lalu dilanjutkan setiap 24 jam sampai pasien dapat makan, diganti dengan artesunate oral 2 mg/kg BB per dosis sampai total 7 hari ditambah klindamisin 10 mg/kg BB 2 kali sehari selama 7 hari. Atau alternatif
- b) Kina intravena: dosis loading 20 mg/kg BB diberikan selama 4 jam, kemudian 10 mg/kg BB diberikan dalam 8 jam, dilanjutkan dengan 10 mg/kg BB setiap 8 jam selama 7 hari. Setelah pasien membaik dan dapat makan dilanjutkan dengan kina oral 10 mg/kg BB sampai total 7 hari, ditambah klindamisin 5 mg/kg BB 3 kali sehari selama 7 hari (Sucipto, 2015).

B. Epidemiologi Malaria

Epidemiologi malaria adalah ilmu yang mempelajari faktor-faktor yang menentukan distribusi malaria pada masyarakat dan memanfaatkan pengetahuan tersebut untuk menanggulangi penyakit tersebut. Setelah ditemukannya insektisida DDT dalam tahun 1936-1939 maka pada tahun 1955 -1969 diintensifkan. Namun usaha tersebut hanya berhasil di sebagian dunia. Terbatasnya pengetahuan mengetahui biologi parasit, vektor, ekologi manusia dan lingkungan menjadi hambatan untuk menanggulangi malaria, Dalam epidemiologi malaria ada 3 faktor yang harus selalu diperhatikan dan

diselidiki hubungannya yaitu: *Host* (nyamuk dan manusia), *Agent* (penyebab penyakit), dan *environment* (lingkungan).

Suatu penyakit timbul akibat adanya interaksi berbagai faktor dari *host*, *agent* dan *environment* yang dikenal dengan segitiga epidemiologi (Notoatmodjo, 2014).

1. Host

Manusia disebut *host intermedia*, dimana siklus aseksual parasit malaria terjadi, dan nyamuk malaria disebut *host definitif*, dimana siklus seksual parasit malaria berlangsung

a. Nyamuk (*Host Definitif*)

Malaria pada umumnya hanya ditularkan oleh nyamuk anopheles betina. Diseluruh dunia terdapat 2000 spesies anopheles, 60 spesies diantaranya dapat menularkan malaria. Di Indonesia sendiri terdapat 80 spesies anopheles yang mana 24 diantaranya adalah spesies yang dapat menularkan malaria. Sifat masing-masing berbeda tergantung berbagai faktor seperti penyebaran geografis, iklim dan tempat perindukan. Apabila nyamuk menggigit penderita malaria maka nyamuk akan terinfeksi oleh parasit malaria. Kemudian nyamuk yang sudah terinfeksi tersebut menggigit orang sehat sehingga orang tersebut terinfeksi parasit malaria akibatnya orang tersebut menderita sakit malaria (Harijanto, 2014).

b. Manusia (*intermediate*)

1) Umur

Umur adalah waktu hidup (Handayani, 2012). Semakin banyak umur seseorang akan semakin matang jiwanya dalam melakukan

segala sesuatu dan semakin tua semakin bijaksana dan semakin banyak informasi yang dijumpai serta semakin banyak hal yang dikerjakan (Hurlock, 2013). Semakin tua umur seseorang maka proses perkembangan mentalnya bertambah baik, akan tetapi pada umur – umur tertentu, bertambahnya proses perkembangan mental ini tidak secepat ketika berusia belasan tahun, dengan demikian dapat disimpulkan faktor umur akan mempengaruhi tingkat pengetahuan seseorang yang akan mengalami puncaknya pada umur – umur tertentu dan akan menurun kemampuan penerimaan atau mengingat sesuatu seiring dengan usia semakin lanjut. Hal ini ditunjang dengan adanya tingkat pendidikan yang rendah (Suparyanto, 2012).

Penelitian yang dilakukan Atikoh (2014) di Kabupaten Purbalingga yang membagi umur 15-25 tahun, 26 – 45 tahun dan > 45 tahun mengemukakan bahwa umur tidak berpengaruh terhadap kejadian malaria pada kelompok usia. Penelitian Wuryanto (2015) mengemukakan bahwa umur tidak berpengaruh terhadap kejadian malaria. Penelitian Wibowo (2017) mengungkapkan bahwa variabel umur menunjukkan bahwa pada kelompok kasus dan kontrol, umur tertinggi terdapat pada kelompok umur tua (>20 tahun). Berdasarkan uji statistik didapatkan hasil bahwa terdapat hubungan antara umur dengan kejadian malaria ($p=0,001$; $OR=2,032$, 95% $CI:1,309-3,154$).

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 (Sucipto, 2015). Kasus malaria paling banyak ditemukan pada kelompok usia 9 – 14 tahun dengan jumlah kasus 18 dari 29 penderita malaria. Fakta ini berbeda dari gambaran umum kasus malaria untuk provinsi NTT, yaitu point prevalence tertinggi pada kelompok usia 5 – 9 tahun. Hal ini diduga karena perbedaan aktivitas di luar rumah antara kedua kelompok umur tersebut, yang tidak bisa disamaratakan di semua daerah sehingga mempengaruhi waktu pajanan penderita dengan vektor nyamuk *Anopheles* (Selvia, 2014).

2) Jenis kelamin

Wanita khususnya ibu hamil lebih rentan terhadap infeksi malaria. Perempuan hamil memiliki risiko terkena infeksi sebanyak dua kali lipat dibandingkan perempuan tidak hamil (Harijanto, 2014). Penelitian Wuryanto (2015) mengemukakan bahwa jenis kelamin tidak berpengaruh terhadap kejadian malaria. Hal ini terkait dengan kepatuhan minum obat malaria.

3) Pendidikan

Pendidikan berfungsi untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, yang bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak

mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Jalur pendidikan terdiri atas pendidikan formal, nonformal, dan informal. Jenjang pendidikan formal terdiri atas (Notoatmodjo, 2014):

- a) Pendidikan Dasar. Pendidikan dasar berbentuk: Sekolah Dasar (SD) dan Madrasah Ibtidaiyah (MI) atau bentuk lain yang sederajat; serta Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Madrasah Tsanawiyah (MTs), atau bentuk lain yang sederajat.
- b) Pendidikan Menengah. Pendidikan menengah merupakan lanjutan pendidikan dasar yang terdiri atas: pendidikan menengah umum, dan pendidikan menengah kejuruan. Pendidikan menengah berbentuk: Sekolah Menengah Atas (SMA), Madrasah Aliyah (MA), Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), dan Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK), atau bentuk lain yang sederajat.
- c) Pendidikan Tinggi, Pendidikan tinggi merupakan jenjang pendidikan setelah pendidikan menengah yang mencakup program pendidikan diploma, sarjana, magister, spesialis, dan doktor yang diselenggarakan oleh perguruan tinggi. Perguruan tinggi dapat berbentuk: akademi, politeknik, sekolah tinggi, institut, atau universitas. Perguruan tinggi berkewajiban menyelenggarakan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Perguruan tinggi dapat menyelenggarakan program akademik, profesi dan advokasi (Priyoto, 2014).

Menurut Undang – Undang nomor 2 tahun 1999, pengukuran tingkat pendidikan formal digolongkan menjadi 4 (empat), yaitu:

- a) Tingkat pendidikan sangat tinggi, yaitu minimal pernah menempuh pendidikan tinggi
- b) Tingkat pendidikan tinggi, yaitu pendidikan SLTA/ sederajat
- c) Tingkat pendidikan sedang, yaitu pendidikan SLTP/ sederajat
- d) Tingkat pendidikan rendah, yaitu pendidikan SD/ sederajat

Penelitian yang dilakukan Lomalo (2015) di Provinsi Sulawesi Tengah mengungkapkan bahwa pada kelompok kasus malaria responden terbanyak dengan tingkat pendidikan rendah, yakni pendidikan SMP dan pada kelompok kontrol lebih sedikit dengan tingkat pendidikan SMA dan perguruan tinggi.

4) Sosial ekonomi

Tingkat ekonomi merupakan kemampuan finansial untuk memenuhi segala kebutuhan hidup, akan tetapi ada kalanya penderita sudah pensiun dan tidak bekerja, namun biasanya ada sumber keuangan lain yang bisa digunakan untuk membiayai semua program pengobatan dan perawatan, sehingga belum tentu tingkat ekonomi menengah ke bawah akan mengalami ketidakpatuhan dan sebaliknya tingkat ekonomi baik tidak terjadi ketidakpatuhan (Suparyanto, 2012).

5) Penggunaan Kelambu berinsektisida

Salah satu upaya preventif malaria yang masih dilaksanakan adalah dengan menggunakan kelambu berinsektisida atau kelambu poles di tempat tidur, seperti yang telah direkomendasikan oleh WHO sejak November 2014. Insektisida yang digunakan pada kelambu aman bagi manusia dan telah digunakan oleh banyak negara. Program

kelambu berinsektisida merupakan salah satu alternatif untuk pengendalian vektor malaria pada daerah dengan perilaku nyamuk mengigit di dalam rumah maupun daerah dengan penolakan *Indoor Residual Spraying* (IRS). Pemakaian kelambu berinsektisida sebagai upaya pencegahan penularan malaria dengan menggunakan kelambu berinsektisida (Faradila 2014).

Kelambu merupakan sebuah tirai tipis, tembus pandang, dengan jaring-jaring yang dapat menahan berbagai serangga menggigit atau mengganggu orang yang menggunakannya. Jaring-jaringnya dibuat sedemikian rupa sehingga walaupun serangga tak dapat masuk tetapi masih memungkinkan dilalui udara. Kelambu sering disebut juga sebagai *bedcanopy*. Kelambu umum digunakan seperti tenda yang menutupi tempat tidur. Agar dapat berfungsi efektif, perlu dijaga agar tidak terdapat lubang atau celah yang memungkinkan serangga masuk. Kelambu juga ada yang telah memiliki rangka penopang sendiri atau banyak disebut juga dengan *self propping bedcanopy* (Kemenkes RI, 2012).

Berdasarkan hasil penelitian Rahmadiliyani (2018), terbanyak yaitu penggunaan kelambu berinsektisida kategori “ya” dengan kejadian malaria negatif sebesar 190 responden (91%). Dari hasil uji statistik ada hubungan penggunaan kelambu berinsektisida dan kejadian malaria di Desa Teluk Kepayang Kecamatan Kusan Hulu Kabupaten Tanah Bumbu tahun 2013. Dari hasil tersebut dapat diketahui penggunaan kelambu berinsektisida sangat efektif dalam

menurunkan angka kejadian atau dalam pencegahan penyakit malaria. Kelambu yang sudah berinsektisida buatan pabrik diharapkan dapat mempertahankan aktifitas biologi sampai jumlah minimum.

6) Penggunaan Obat Anti Nyamuk

Pada kelompok kasus paling banyak responden yang tidak menggunakan obat anti nyamuk sedangkan pada kelompok kontrol paling banyak responden yang menggunakan obat anti nyamuk. Berdasarkan hasil uji statistik didapatkan hasil bahwa terdapat hubungan antara penggunaan obat anti nyamuk dengan kejadian malaria. Responden yang tidak memiliki kebiasaan menggunakan obat anti nyamuk memiliki risiko sebesar 9,27 kali lebih besar menderita malaria dibandingkan dengan yang memiliki kebiasaan menggunakan obat anti nyamuk (Wibowo, 2017).

2. Agent (*plasmodium*)

Agent penyebab malaria ialah makhluk hidup genus *Plasmodium* di Indonesia dikenal empat spesies parasit malaria pada manusia, yaitu:

- a. *Plasmodium falciparum*: penyebab penyakit tropika yang sering menyebabkan malaria berat/malaria otak yang fatal, gejala serangannya timbul berselang setiap dua hari (48 jam) sekali.
- b. *Plasmodium vivax*: penyebab penyakit malaria tertiana yang gejala serangannya timbul berselang setiap tiga hari.
- c. *Plasmodium malariae*: penyebab penyakit malaria quartana yang gejala serangannya timbul berselang setiap empat hari.
- d. *Plasmodium ovale*: jenis ini jarang ditemui di Indonesia, banyak dijumpai di Afrika dan Pasifik Barat (Sucipto, 2015).

3. Environment (lingkungan)

a. Lingkungan Fisik

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 (Sucipto, 2015). Tempat perkembangbiakan nyamuk *Anopheles* adalah genangan-genangan air, baik air tawar maupun air payau, tergantung dari jenis nyamuknya. Air ini tidak boleh tercemar dan 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 (Sucipto, 2015).

Nyamuk akan beristirahat di tempat-tempat yang lembab, teduh, agak gelap seperti di dalam rumah pada kain/baju bekas pakai yang digantung, gua-gua, semak-semak, parit dan lain-lain. Sebagian besar nyamuk *anopheles* akan menggigit pada waktu senja atau malam hari dengan puncak gigitannya adalah tengah malam sampai fajar. Dinding rumah yang terbuat dari kayu memungkinkan lebih banyak lagi lubang untuk masuknya nyamuk. 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. Penggunaan kasa pada ventilasi dapat mengurangi kontak antara nyamuk *Anopheles* dan manusia (Sucipto, 2015).

Faktor risiko keberadaan tempat perindukan nyamuk merupakan salah satu faktor risiko terjadinya penyakit malaria, dimana orang yang

rumahnya terdapat tempat perindukan nyamuk memiliki risiko terkena penyakit malaria sebesar 8.33 kali dibandingkan dengan orang yang rumahnya tidak terdapat tempat perindukan nyamuk. Salah satu jenis perindukan yang banyak yang berada di sekitar rumah warga adalah semak-semak. Selain itu faktor jarak tempat perindukan nyamuk ke pemukiman penduduk juga mempengaruhi kejadian malaria (Lefaan, 2012).

b. Lingkungan Kimia

Dari lingkungan ini yang baru diketahui pengaruhnya adalah kadar garam dari tempat perkembangbiakan. Sebagai contoh *An. sundaicus* 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. sundaicus* sudah ditemukan pula dalam air tawar. *An. letifer* dapat hidup ditempat yang asam/pH rendah (Sucipto, 2015).

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.

Keberadaan hewan ternak seperti unggas, sapi, dan kambing, babi. dapat mengurangi gigitan nyamuk terhadap manusia. Hasil

penelitian Idrus dan Getrudis (2014) di Puskesmas Koeloda Kecamatan Golewa Kabupaten Ngada menyatakan bahwa terdapat hubungan antara pemeliharaan ternak selain unggas dengan kejadian malaria. Adanya pemeliharaan hewan ternak seperti kerbau, kambing dan sapi di sekitar rumah dapat berfungsi sebagai penghalang atau Cattle Barrier yang dapat mencegah kontak, nyamuk dengan manusia.

Keberadaan kandang hewan ternak besar dengan kejadian malaria disebabkan pada dasarnya semua nyamuk *Anopheles* baik yang menjadi vector atau bukan vector lebih menyukai darah binatang. Pada malam hari di daerah-daerah pedesaan yang terdapat ternak, maka aktivitas nyamuk sebagian besar ditemukan di dalam kandang dan sekitarnya, sehingga dengan demikian keberadaan kandang ternak akan membantu mengurangi kejadian malaria, karena nyamuk *Anopheles* bersifat *zoofilik* sehingga dengan adanya ternak di sekitar rumah akan menarik perhatian nyamuk untuk lebih memilih menggigit binatang (Harijanto, 2014). 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 (Sucipto, 2015).

C. Pencegahan dan Pemberantasan Malaria

Upaya untuk pencegahan infeksi malaria adalah dengan memutuskan rantai penularan pada host, agen ataupun lingkungan (Kemenkes RI, 2013). Adapun cara pencegahan dan penanganan malaria sebagai berikut:

1. Host

- a. Pengobatan pencegahan, 2 hari sebelum berangkat ke daerah malaria,

minum obat doksisilin 1 x 1 kapsul/ hari sampai 2 minggu setelah keluar dari lokasi endemis malaria (Anggraini, 2014).

- b. Segeraberobat ke pelayanan kesehatan jika merasakan tanda dan gejala malaria (Pujiati, 2014).
- c. Minumlah obat secara teratur sesuai anjuran dan melakukan pemeriksaan darah ulang. Bila masih terdapat plasmodium dalam darah, lakukan pengobatan ulang sesuai anjuran dokter (Pujiati, 2014).
- d. Mengurangi kontak atau gigitan nyamuk Anopheles dengan menggunakan kelambu, memakai celana panjang atau kemeja lengan panjang, krim anti nyamuk dan menggunakan obat anti nyamuk jika bepergian pada malam hari (Kemenkes RI, 2013).
- e. Tinggal di dalam rumah selama jam-jam gigitan nyamuk (mulai senja atau sore hari) (Anggraini, 2014).

2. Agen

a. Pengendalian Biologi

Menebarkan pemakan jentik agar dapat menekan kepadatan nyamuk dengan menebarkan ikan pemakan jentik, seperti ikan kepala timah, nila merah, gupi, mujair. Selain itu dapat menaburkan bubuk abate ke dalam air. Dapat juga menanam tanaman anti malaria seperti pohon jeruk, lavender dan serai bisa di tanam di lingkungan rumah agar tidak ada nyamuk yang masuk (Pujiati, 2014).

b. Pengendalian kimia

Membunuh nyamuk dewasa dengan insektisida dengan melakukan fogging. Penyemprotan fogging ini dilakukan pada daerah

yang endemis malaria dengan insektisida 2 kali dalam satu tahun dengan interval waktu enam bulan. *Larvaciding* merupakan kegiatan penyemprotan yang dilakukan di daerah rawa-rawa yang potensi (Pujiati, 2014).

3. Lingkungan

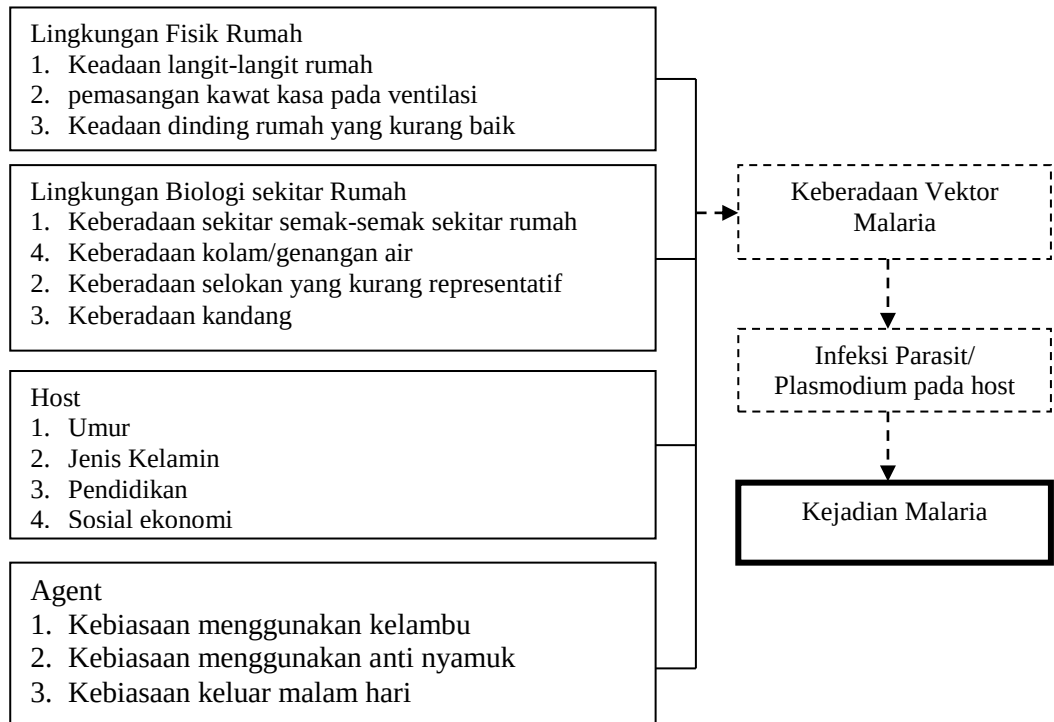
- a. Membersihkan lingkungan, menimbun genangan air, membersihkan lumut, gotong royong membersihkan lingkungan sekitar. Pencegahan penyakit malaria yang harus dilakukan agar tidak ada banyak nyamuk yang bisa menyebabkan penyakit malaria salah satu nya dengan menjaga kebersihan. Menjaga kebersihan lingkungan bisa dilakukan untuk pencegahan penyakit malaria, karena akibat lingkungan yang kotor maka akan ada banyak nyamuk dan bisa menggigit dan menyebabkan penyakit malaria. Lingkungan rumah harus secara teratur dibersihkan dan sebaiknya tidak menyimpan barang-barang bekas yang nantinya akan menjadi sarang bagi nyamuk untuk berkumpul (Anggraini, 2014).
- b. Beri penerangan pada ruangan yang teduh atau gelap, sehingga mencegah nyamuk untuk bersarang.
- c. Melakukan 3 M (menguras, menutup dan mengubur) wadah penyimpanan air
 - 1) Menguras, ini dapat dilakukan untuk selalu menguras bak mandi untuk mencegah pemberantasan akan jentik-jentik nyamuk *Anopheles* dan selalu mengganti air vas bunga dan menaburkan bubuk abate pada bak mandi setelah selesai dikuras hal ini

dimaksudkan untuk apabila nyamuk *Anopheles* ini bertelur pada bak mandi jentik-jentiknya akan mati.

- 2) Menutup, selalu menutup tempat-tempat penampung air yang ada di rumah dengan rapat-rapat, atau dapat sahabat gunakan ikan pada penampungan air untuk tujuan memakan jentik-jentik nyamuk malaria.
 - 3) Mengubur, usahakan agar selalu mengubur akan barang-barang bekas yang dapat menampung air (Pujiati, 2014).
- d. Pemakaian kawat kasa pada pintu-pintu dan jendela-jendela (Kemenkes RI, 2013)
 - e. Menjauhkan kandang ternak dari rumah, kurangi berada di luar rumah pada malam hari (Pujiati, 2014).

D. Kerangka Teori

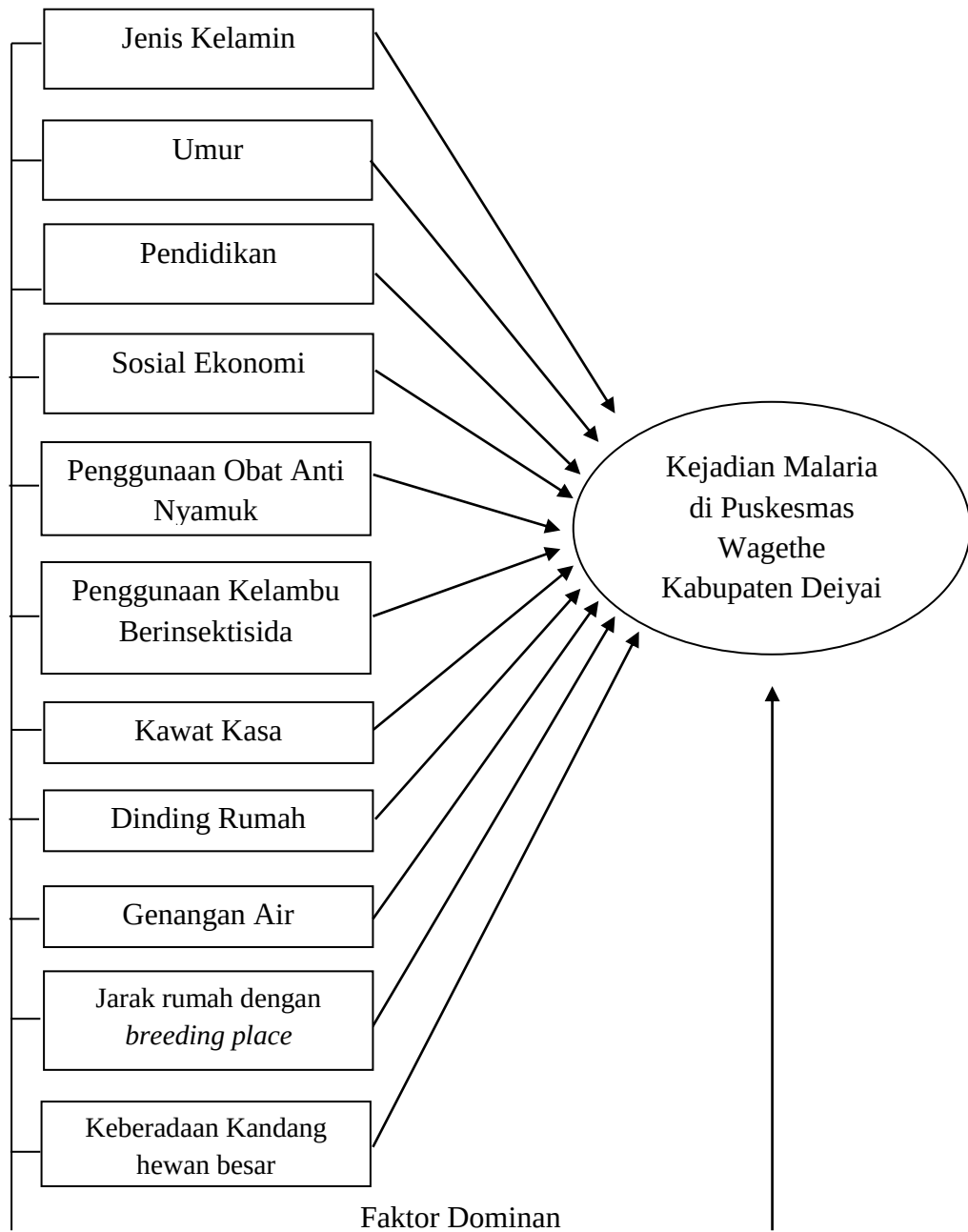
John Gordon membuat klasifikasi tentang faktor “penyebab” penyakit, dan membuat model yang menggambarkan relasi faktor-faktor tersebut dengan penyakit. Model tersebut dikenal dengan model *triangle epidemiology* atau *triad epidemiology*, yang menggambarkan interaksi tiga komponen penyebab penyakit, yaitu manusia (*host*), penyebab (*agent*), dan lingkungan (*environment*). Prediksi pola penyakit, model ini menekankan perlunya analisis dan pemahaman masing-masing komponen. Penyakit dapat terjadi karena adanya ketidakseimbangan antara ketiga komponen tersebut. Penyakit malaria yang merupakan penyakit yang dipengaruhi oleh berbagai faktor. Sehingga untuk mengetahui faktor risiko kejadian penyakit malaria, harus diteliti berbagai aspek yang berhubungan, seperti lingkungan fisik dan biologi rumah; lingkungan fisik, biologi, dan kimia hidup nyamuk; karakteristik dan perilaku host; pelayanan kesehatan; dan keberadaan vektor, serta sosial budaya masyarakat. Kerangka teori pada penelitian ini yaitu :



Gambar 2.2. Kerangka Teori
Triangle Epidemiologi Gordon

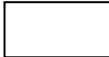
Sumber: Modifikasi Notoatmodjo (2014); Harijanto (2014); (Sucipto (2015)

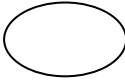
E. Kerangka Konsep



Gambar 2.3. Kerangka Konsep

Keterangan:

 : Variabel bebas

 : Variabel terikat

F. Hipotesis

1. Ada pengaruh jenis kelamin dengan kejadian malaria di wilayah kerja Puskesmas Waghete Distrik Tigi Kabupaten Deiyai Provinsi Papua Tengah.
2. Ada pengaruh umur dengan kejadian malaria di wilayah kerja Puskesmas Waghete Distrik Tigi Kabupaten Deiyai Provinsi Papua Tengah.
3. Ada pengaruh pendidikan dengan kejadian malaria di wilayah kerja Puskesmas Waghete Distrik Tigi Kabupaten Deiyai Provinsi Papua Tengah.
4. Ada pengaruh sosial ekonomi dengan kejadian malaria di wilayah kerja Puskesmas Waghete Distrik Tigi Kabupaten Deiyai Provinsi Papua Tengah.
5. Ada pengaruh penggunaan obat anti nyamuk dengan kejadian malaria di wilayah kerja Puskesmas Waghete Distrik Tigii Kabupaten Deiyai Provinsi Papua Tengah.
6. Ada pengaruh penggunaan kelambu berinsektisida dengan kejadian malaria di wilayah kerja Puskesmas Waghete Distrik Tigii Kabupaten Deiyai Provinsi Papua Tengah.
7. Ada pengaruh pemasangan kawat kasa dengan kejadian malaria di wilayah kerja Puskesmas Waghete Distrik Tigi Kabupaten Deiyai Provinsi Papua Tengah.
8. Ada pengaruh dinding rumah dengan kejadian malaria di wilayah kerja Puskesmas Waghete Distrik Tigi Kabupaten Deiyai Provinsi Papua Tengah.
9. Ada pengaruh genangan air dengan kejadian malaria di wilayah kerja Puskesmas Waghete Distrik Tigi Kabupaten Deiyai Provinsi Papua Tengah.

10. Ada pengaruh Keberadaan Kandang hewan besar dengan kejadian malaria di wilayah kerja Puskesmas Waghete Distrik Tigi Kabupaten Deiyai Provinsi Papua Tengah.
11. Ada pengaruh jarak rumah dengan *breeding place* dengan kejadian malaria di wilayah kerja Puskesmas Waghete Distrik Tigi Kabupaten Deiyai Provinsi Papua Tengah.
12. Mengetahui faktor dominan dengan kejadian malaria di wilayah kerja Puskesmas Waghete Distrik Tigi Kabupaten Deiyai Provinsi Papua Tengah.