

**FAKTOR-FAKTOR RISIKO
YANG MEMPENGARUHI KEJADIAN MALARIA**

(Studi Kasus Di Wilayah Kerja Puskesmas Hamadi Kota Jayapura)



**Tesis
untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-2**

Magister Epidemiologi

**IKRAYAMA BABBA
E4D004054**

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG
2007**

LEMBAR PERSETUJUAN

**FAKTOR-FAKTOR RISIKO YANG MEMPENGARUHI
KEJADIAN MALARIA
(STUDI KASUS DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS HAMADI KABUPATEN
JAYAPURA)**

Disusun Oleh :
Ikrayama Babba
E4D004054

Dinyatakan siap untuk diuji di depan Dewan Penguji pada tanggal
16 Agustus 2007.

Semarang, Agustus 2007

Menyetujui :

Pembimbing Utama

Pembimbing

Pendamping

Prof. Dr. Dr. Suharyo Hadisaputro, Sp.PD (KTI)

Suwandi Sawadi,

Mkes

Mengetahui :
Ketua Program Studi Epidemiologi

Prof. Dr. Dr. Suharyo Hadisaputro, Sp.PD (KTI)
NIP. 130 368 070

TESIS
FAKTOR-FAKTOR RISIKO YANG MEMPENGARUHI
KEJADIAN MALARIA

(STUDI KASUS DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS HAMADI
KOTA JAYAPURA)

Disusun oleh :

IKRAYAMA BABBA

E4D004054

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 16 Agustus 2007
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Menyetujui
Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Kedua

Prof. DR. Dr. Suharyo Hadisaputro, Sp.PD(K)
SKM, MKes

Suwandi Sawadi,

Penguji I

Penguji II

dr. Ludfi Santoso, MSc, DTM&H
MKes

dr. Ari Udiyono,

Mengetahui :
Ketua Program Studi Magister Epidemiologi

Prof. Dr. Dr. Suharyo Hadisaputro, Sp.PD (KTI)
NIP. 130 368 070
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Materi yang diperoleh dari hasil penerbitan maupun yang belum / tidak diterbitkan, sumbernya dijelaskan dalam tulisan dan daftar pustaka.

Semarang, Agustus 2007

Ikrayama

Babba

E4D00454

RIWAYAT HIDUP

Nama : Ikrayama Babba
Tempat & Tgl. Lahir : Pinrang, 28 Oktober 1981
Agama : Kristen Protestan
Alamat : Perumahan Rumah K-10 Kotaraja
Jayapura, Papua

Riwayat Pendidikan Formal :

1. Tahun 1993, Tamat SDN 172 Pinrang Sulawesi Selatan.
2. Tahun 1996, Tamat SMPN 2 Pinrang Sulawesi Selatan.
3. Tahun 1999, Tamat SMAN 1 Rantepao Tana Toraja Sulawesi Selatan.
4. Tahun 2004, Tamat Fakultas Ilmu Komputer dan Manajemen USTJ Jayapura.
5. Tahun 2004, Program Studi Magister Epidemiologi Program Pasca Sarjana UNDIP Semarang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul **“Faktor-Faktor Risiko yang Mempengaruhi Kejadian Malaria (Studi Kasus di Wilayah Kerja Puskesmas Hamadi Kota Jayapura)”**, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar S2 di bidang Epidemiologi Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang.

Ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya penulis ucapkan kepada :

1. Papa dan Mama tercinta, yang telah memberikan dukungan moril dan membantu dalam doa selama penulis menempuh studi di Program Studi Magister Epidemiologi UNDIP Semarang.
2. Prof. Dr. dr. Suharyo Hadisaputro, Sp.PD(KTI), selaku Ketua Program Studi Magister Epidemiologi UNDIP Semarang dan pembimbing utama dalam penyusunan tesis ini.
3. Suwandi Sawadi SKM,MKes, selaku pembimbing pendamping.
4. dr. Ludfi Santoso, MSc,DTM&H, selaku narasumber dan penguji tesis.
5. dr. Ari Udiyono MKes, selaku narasumber dan penguji tesis.
6. Kepala Puskesmas Hamadi, yang telah memberikan ijin dalam pelaksanaan penelitian.
7. Kepala Laboratorium beserta staf, yang telah membantu penulis dalam pengambilan data.

8. Kepala Dinas Kesehatan Kota Jayapura yang telah membantu dalam pengambilan data.
9. Pemerintah Daerah Kabupaten Jayapura yang telah memberikan bantuan dana dalam penelitian.
10. Seluruh responden yang telah bersedia menjadi sampel dalam penelitian.
11. Saudara-saudaraku yang terkasih Sandy Sulo, Jennie, Mutrial, Apriadil, Tirta dan Tirto yang telah memberikan dukungan dalam doa
12. Kekasihku tercinta Abraham T, yang telah banyak memberikan dukungan dan pengertian dalam menyelesaikan studi.
13. Teman-teman mahasiswa Program Studi Magister Epidemiologi UNDIP Semarang.
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari tesis ini masih jauh dari sempurna. Namun penulis berharap semoga dapat memberikan sumbangan dan manfaat sekecil apapun kepada dunia pengetahuan, masyarakat dan penulis lain.

Semarang, Agustus 2007

Penulis

ABSTRAK

Latar Belakang. Papua merupakan daerah endemis malaria, angka kesakitan malaria menempati urutan pertama dari 10 besar penyakit di Papua. Angka API di Jayapura tahun 2005 yaitu 140/1000 penduduk. Dari sembilan puskesmas yang ada di Kota Jayapura, Puskesmas Hamadi menempati urutan pertama dengan kasus malaria tertinggi tiap tahunnya, hal ini disebabkan karena adanya hutan bakau yang ada di pesisir pantai, kebiasaan penduduk tidur tanpa menggunakan kelambu, adanya tempat perindukan nyamuk, dan kepatuhan masyarakat akan minum obat masih kurang.

Tujuan. Memperoleh informasi faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap terjadinya malaria.

Metode. Jenis penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancangan studi kasus kontrol. Kasus adalah penduduk yang menderita malaria dan kontrol adalah penduduk yang belum pernah menderita malaria. Jumlah responden sebanyak 200 sampel. Pengambilan data melalui wawancara dan Forum Group Diskusi (FGD). Analisis dilakukan secara bivariat dan multivariat dengan menggunakan regresi logistik.

Hasil Penelitian. Faktor-faktor yang terbukti sebagai faktor risiko terjadinya malaria adalah tidak memasang kawat kasa pada semua ventilasi (OR : 2,14 ; 95% CI : 1,02 – 4,47), dinding rumah yang terbuat dari kayu/papan (OR : 3,14 ; 95% CI : 1,43 – 6,88), keberadaan kandang ternak dekat rumah (OR : 2,44 ; 95% CI : 1,21 – 4,90), kebiasaan keluar rumah pada malam hari (OR : 5,54 ; 95% CI : 2,37 – 12,98), pendapatan < Rp 1.006.000 (UMR) tiap bulan (OR : 3,24 ; 95% CI : 1,62 – 6,50), dan pendidikan yang rendah \leq SMP (OR : 3,56 ; 95% CI : 1,37 – 9,27).

Saran. Kandang ternak hendaknya dikelompokkan jadi satu dan diletakkan \pm 10 meter dari rumah, saat keluar rumah pada malam hari harus menggunakan pelindung (jaket/obat nyamuk oles), kasa dipasang pada semua ventilasi, melakukan penyuluhan agar masyarakat tahu cara penanggulangan malaria.

Kata kunci : Faktor risiko, malaria
Kepustakaan 61 (1965-2006)

ABSTRACT

Badeground. Papua is an endemic area of malaria. The prevalence of malaria is first of tenth big diseases in Papua. The Annual Parasite Incidence (API) in Jayapura at 2005 was 140/1000 people. From nine Primary Health Care in Jayapura, Hamadi Primary Health Care is the area which the highest Malaria case in every year. Mangrove, the people that sleep without net, breeding place presence and lack of people compliance to take drugs were considered as the cause of Malaria.

Objective. Get information of risk factors that influence Malaria.

Method. This research is observational with case control design. Cases are people suggested Malaria and controls are people never suggested Malaria. Respondents are 200 samples. Data were taken by interview and Focus Group Discussion (FGD). Data analysis as bivariate and multivariate with logistic regression.

Result. Factors proven as risk factors of Malaria are do not give burden at every ventilation (OR : 2,14 ; 95% CI : 1,02 – 4,47), wall made by wood (OR : 3,14 ; 95% CI : 1,43 – 6,88), livestock cage presence near the house (OR : 2,44 ; 95% CI : 1,21 – 4,90) the outdoor activity at night (OR : 5,54 ; 95% CI : 2,37 – 12,98), salary less than Rp 1.006.000 every months (OR : 3,24 ; 95% CI : 1,62 – 6,50), and education less than Primary High School (OR : 3,56 ; 95% CI : 1,37 – 9,27).

Suggestion. Livestock cage to be united and the distance minimum 10 meters from house, use protector (jacket/repellent) when do outdoor activity at night, give burden on all ventilation, prevention promotion of Malaria.

Key words : Risk factor, Malaria

References : 61 (1965-2006)

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan.....	iii
Riwayat Hidup	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel	xii
Daftar Bagan	xiv
Daftar Lampiran	xv
Abstrak	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Perumusan Masalah.....	9
D. Tujuan Penelitian.....	11
E. Manfaat Penelitian	12
G. Orisinalitas Penelitian	13
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengertian Malaria	16
B. Vektor Malaria	17
C. Siklus Hidup <i>Plasmodium</i>	22

1. Siklus Aseksual dalam Tubuh Manusia.....	22
2. Siklus Seksual dalam Tubuh Nyamuk	24
D. Gejala Klinis Malaria.....	26
E. Epidemiologi Malaria.....	28
F. Etiologi.....	29
G. Diagnosis Malaria	30
H. Penemuan Penderita Malaria.....	31
I. Pencegahan Malaria.....	35
J. Cara Penularan Penyakit Malaria	37
1. Penularan Secara Alamiah	37
2. Penularan yang tidak Alamiah	37
K. Riwayat Pemberantasan Penyakit Malaria di Indonesia	38
L. Faktor-faktor Risiko yang Mempengaruhi Kejadian Malaria	41
1. Faktor Manusia dan Nyamuk.....	41
2. Faktor Lingkungan.....	45
3. Faktor Agent (<i>Plasmodium</i>).....	53

BAB III KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP SERTA

HIPOTESIS

A. Kerangka Teori.....	55
B. Kerangka Konsep	57
C. Hipotesis.....	60

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian	62
B. Lokasi Penelitian.....	63
C. Populasi dan Sampel Penelitian	63
D. Variabel Penelitian.....	66
E. Definisi Operasional, Cara Pengukuran dan Alat Ukur	68
F. Sumber Data.....	71
G. Pengumpulan Data	71
H. Pengolahan Data	72
I. Analisis Data	72
J. Prosedur Penelitian dan Bagan	74

BAB V HASIL PENELITIAN

A. Keadaan Umum Daerah Penelitian.....	76
B. Bionomi Vektor Malaria	77
C. Analisis Bivariat.....	83
D. Analisis Multivariat.....	97

BAB VI PEMBAHASAN

A. Faktor yang Terbukti Merupakan Faktor Risiko Terjadinya Malaria	100
1. Kawat Kasa	100
2. Dinding Rumah	101
3. Keberadaan Kandang Ternak.....	102
4. Kebiasaan Keluar Rumah pada Malam hari.....	103

5. Penghasilan	104
6. Pendidikan.....	104
B. Faktor yang tidak Terbukti merupakan Faktor Risiko Terjadinya	
Malaria	105
1. Jarak <i>Breeding Place</i> dari Rumah.....	105
2. Tempat Genangan Air.....	107
3. Kebiasaan Menggunakan Kelambu.....	108
4. Kebiasaan Menggunakan Obat Anti Nyamuk.....	110
5. Pencahayaan Ruang Tengah dan Kamar Tidur	111
6. Pekerjaan	113
C. Hasil FGD	114
D. Keterbatasan Penelitian.....	116
E. Kesulitan Penelitian	117
BAB VII SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	119
B. Saran.....	123
BAB VII RINGKASAN	124
DAFTAR PUSTAKA	128
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 : Diagram <i>Annual Malaria Incidence</i> (AMI) Kabupaten Jayapura	5
Gambar 2.2 : Telur Nyamuk <i>Anopheles</i>	18
Gambar 2.3 : Larva Nyamuk <i>Anopheles</i>	19
Gambar 2.4 : Kepompong Nyamuk <i>Anopheles</i>	20
Gambar 2.5 : Nyamuk <i>Anopheles</i> Dewasa.....	21
Gambar 2.6 : Siklus Hidup <i>Plasmodium</i>	25
Gambar 2.7 : Fase-fase Eritrosik <i>P. falciparum</i> dan <i>P. vivax</i>	25
Gambar 2.8 : Fase-fase Eritrosik <i>P. malariae</i> dan <i>P. ovale</i>	26
Gambar 2.9 : Alur Penularan Malaria secara Alamiah	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 : Analisis Situasi Malaria menurut Puskesmas Di Kota Jayapura.....	6
Tabel 1.2 : Orisinalitas Penelitian.....	13
Tabel 4.1 : Nilai Odds Ratio Faktor Risiko Malaria.....	65
Tabel 4.2 : Definisi Operasional, Cara Penguran dan Alat Ukur.....	68
Tabel 5.1 : Curah Hujan dan Hari Hujan di Wilayah Kecamatan Jayapura Selatan Tahun 2005.....	76
Tabel 5.2 : Jumlah Penduduk Desa Binaan Puskesmas Hamadi.....	77
Tabel 5.3 : Pola Aktivitas Nyamuk <i>Anopheles</i> Menggigit Orang per Jam dalam Rumah di Kelurahan Argapura.....	79
Tabel 5.4 : Pola Aktivitas Nyamuk <i>Anopheles</i> Menggigit Orang per Jam di luar Rumah di Kelurahan Argapura.....	79
Tabel 5.5 : Pola Aktivitas Nyamuk <i>Anopheles</i> Menggigit Orang per Jam dalam Rumah di Kelurahan Hamadi.....	80
Tabel 5.6 : Pola Aktivitas Nyamuk <i>Anopheles</i> Menggigit Orang per Jam di luar Rumah di Kelurahan Hamadi.....	80
Tabel 5.7 : Pola Aktivitas Nyamuk <i>Anopheles</i> Menggigit Orang per Jam dalam Rumah di Kelurahan Numbay.....	81
Tabel 5.8 : Pola Aktivitas Nyamuk <i>Anopheles</i> Menggigit Orang per Jam di luar Rumah di Kelurahan Numbay.....	81
Tabel 5.9 : Kepadatan Nyamuk dengan Umpan Badan.....	82
Tabel 5.10 : Distribusi Genangan Air pada Kelompok Kasus dan Kontrol di wilayah Puskesmas Hamadi.....	85
Tabel 5.11 : Distribusi Jarak Rumah dengan <i>Breeding Place</i> pada Kelompok Kasus dan Kontrol di wilayah Puskesmas Hamadi....	85
Tabel 5.12 : Distribusi Pencahayaan dalam Rumah pada Kelompok Kasus dan Kontrol di wilayah Puskesmas Hamadi.....	86

Tabel 5.13 : Distribusi Pemasangan Kawat Kasa pada Ventilasi Kelompok Kasus dan Kontrol di wilayah Puskesmas Hamadi.....	87
Tabel 5.14 : Distribusi Dinding Rumah pada Kelompok Kasus dan Kontrol di wilayah Puskesmas Hamadi	88
Tabel 5.15 : Distribusi Keberadaan Kandang Hewan Besar pada Kelompok Kasus dan Kontrol di wilayah Puskesmas Hamadi.....	90
Tabel 5.16 : Distribusi Pekerjaan pada Kelompok Kasus dan Kontrol di wilayah Puskesmas Hamadi.....	91
Tabel 5.17 : Distribusi Penghasilan pada Kelompok Kasus dan Kontrol di wilayah Puskesmas Hamadi.....	92
Tabel 5.18 : Distribusi Pendidikan pada Kelompok Kasus dan Kontrol di wilayah Puskesmas Hamadi.....	93
Tabel 5.19 : Distribusi Kebiasaan Menggunakan Kelambu pada Kelompok Kasus dan Kontrol di wilayah Puskesmas Hamadi.....	94
Tabel 5.20 : Distribusi Menggunakan Obat Anti Nyamuk pada Kelompok Kasus dan Kontrol di wilayah Puskesmas Hamadi.....	95
Tabel 5.21 : Distribusi Kebiasaan Keluar Rumah Malam Hari pada Kelompok Kasus dan Kontrol di wilayah Puskesmas Hamadi.....	96
Tabel 5.22 : Ringkasan Perhitungan Statistik Regresi Logistik Faktor Risiko dengan Variabel Dependen	98

DAFTAR BAGAN

	Halaman
Bagan 3.1 : Kerangka Teori	56
Bagan 3.2 : Kerangka Konsep.....	59
Bagan 4.1 : Rancangan Penelitian Kasus Kontrol	63
Bagan 4.2 : Bagan Penelitian	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Kuesioner

Lampiran 2 : Surat Ijin Penelitian

Lampiran 3 : Hasil Analisis Statistik

Lampiran 4 : Dokumentasi Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Malaria adalah suatu penyakit menular yang ditularkan oleh nyamuk *Anopheles* betina, menyerang manusia di seluruh negara dunia. Penyakit malaria sudah diketahui sejak zaman Yunani, namun penyebabnya baru diketahui pada tahun 1880 oleh Laveran. Ia melihat ada sesuatu yang berbentuk pisang dalam darah penderita malaria. Penemuan lebih dimaksimalkan hasilnya oleh Ross pada tahun 1897, bahwa malaria ditularkan oleh nyamuk-nyamuk yang hidup di rawa-rawa.¹

Malaria merupakan salah satu penyakit yang tidak pernah hilang (*emerging*) yang menunjukkan kecenderungan meningkatnya kasus di beberapa negara. Kejadian Luar Biasa (KLB) malaria terjadi hampir di tiap benua dan telah meningkatkan tidak hanya gangguan kesehatan masyarakat tetapi menimbulkan kematian, menurunnya produktifitas kerja, dan dampak ekonomi lainnya termasuk menurunnya pariwisata.²

Peningkatan penularan malaria sangat terkait dengan iklim baik musim hujan maupun musim kemarau dan pengaruhnya bersifat lokal spesifik. Pergantian musim akan berpengaruh baik langsung maupun tidak langsung terhadap vektor pembawa penyakit. Pergantian global iklim yang terdiri dari temperatur, kelembaban, curah hujan, cahaya dan pola tiupan angin mempunyai dampak langsung pada reproduksi vektor, perkembangannya,

longevity dan perkembangan parasit dalam tubuh vektor. Sedangkan dampak tidak langsung karena pergantian vegetasi dan pola tanam pertanian yang dapat mempengaruhi kepadatan populasi vektor.²

Berdasarkan laporan WHO (2000), terdapat lebih dari 2400 juta penduduk atau 40% penduduk dunia tinggal di daerah endemis malaria. Sementara, prevalensi penyakit malaria di seluruh dunia diperkirakan antara 300 - 500 juta penduduk setiap tahun. Dari 300 - 500 juta kasus klinis malaria di dunia, terdapat sekitar 3 juta kasus malaria berat (malaria komplikasi) dan kematian akibat malaria. Kasus paling banyak disebabkan oleh *Plasmodium falciparum*, yang menyebabkan angka kesakitan dan kematian tinggi dan memberi kerugian sosio-ekonomi yang tak terhingga bagi banyak manusia di dunia.^{3,4}

Kebijakan pembasmian malaria di Indonesia sejak tahun 1959 dilakukan dengan mendapatkan bantuan dari WHO dan USAID (*United State of America Indonesia Development*). Program pembasmian malaria yang diselenggarakan disebut *Malaria Eradication Proqram* (MEP). Pada tahun 1962 dilakukan penancangan program yang disebut KOPEM (Komando Operasi Pembasmian Malaria). Dengan keberhasilan yang dicapai maka upaya dan strategi pembasmian malaria lebih ditekankan pada kegiatan yang bersifat pembasmian terhadap malaria. Pada tahun 1968 KOPEM secara resmi dihapuskan, selanjutnya metode penanggulangan diubah menjadi Program Pemberantasan Malaria (*Malaria Control Program*).⁵

Berdasarkan Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) Depkes 2001, di Indonesia setiap tahunnya terdapat sekitar 15 juta penderita malaria klinis yang mengakibatkan 30.000 orang meninggal dunia.⁶

Angka kesakitan malaria sejak 4 tahun terakhir menunjukkan peningkatan. Di Jawa dan Bali dari 0,12 per 1000 penduduk pada tahun 1977 menjadi 0,52 per 1000 penduduk pada tahun 1999 dan 0,62 per 1000 penduduk pada tahun 2001 dan 0,47 kasus per 1.000 penduduk pada tahun 2002. Di luar Jawa dan Bali dari 16,0 per 1000 penduduk pada tahun 1997 menjadi 25,0 per 1000 penduduk pada tahun 1999 dan 26,2 per 1000 penduduk tahun 2001 dan 19,65 kasus per 1.000 penduduk pada tahun 2002.⁶

Pada tahun 1997, 20 provinsi di luar Jawa-Bali mempunyai angka API (*Annual Parasite Incidence*) berkisar antara 2,43-118,76 per mil (rata-rata 10,06 per mil). Provinsi dengan API >10 per mil adalah Jambi, Sumatera Selatan, Bengkulu, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Sulawesi Utara, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Maluku, dan Papua. Provinsi Nusa Tenggara Timur dan Papua mempunyai insiden malaria tertinggi (masing-masing 82,37 dan 118,76 per mil).³

Sejak tahun 2000 upaya pemberantasan malaria telah dapat menurunkan angka kejadian (insidens) malaria dari 0,81 per 1.000 penduduk pada tahun 2000 menjadi 0,47 per 1.000 penduduk untuk Jawa-Bali. Sedangkan di luar Jawa-Bali insidens malaria telah turun dari 31,09 per 1.000 penduduk pada tahun 2000 menjadi 22,3 per 1.000 penduduk pada tahun 2002. Meskipun insidens malaria menurun, tetapi masih terjadi KLB malaria pada 7 provinsi

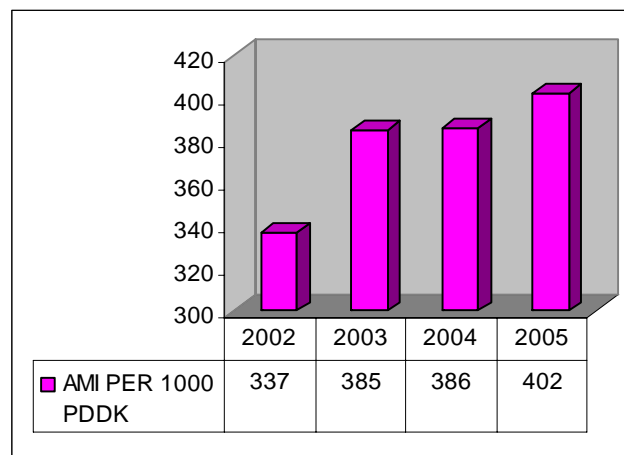
yang menyerang 35 desa dengan korban meninggal dunia sebesar 211 orang. KLB terjadi pada daerah yang terjadi konflik, daerah yang terjadi bencana alam terutama di luar Jawa-Bali dan di daerah fokus/malaria refrakter di Jawa-Bali.⁷

Kawasan Indonesia Timur sebagian dilanda penyakit malaria yang sering terjadi KLB. Provinsi Papua yang terletak paling timur kawasan Indonesia merupakan daerah endemis malaria, angka kesakitan menempati urutan pertama dari 10 besar penyakit. Di Papua terdapat 2 spesies nyamuk *Anopheles* telah diketahui menyebar di seluruh kabupaten yaitu spesies *An.farauti*, dan *An.punctulatus*. Mobilisasi penduduk luar yang masuk ke daerah ini dalam jumlah yang besar dan bersamaan seperti transmigrasi terencana dan spontan mempunyai risiko besar tertular malaria. Adanya perubahan iklim, pembakaran hutan, dan pesatnya proses pembangunan menyebabkan penyebaran penyakit ini semakin meluas. Lingkungan fisik, kimia dan biologi daerah ini yang terdiri dari rawa-rawa dan hutan.

Angka *Annual Parasite Incidence* (API) di Papua pada tahun 2005 adalah 70%⁸. Pada tahun 2004, tingkat malaria tertinggi berada pada Kabupaten Mimika (API = 226 / 1000 penduduk), Keerom (API = 217 / 1000 penduduk), Biak Numfor (API = 202 / 1000 penduduk), Jayapura (API = 166 / 1000 penduduk), menyusul Sarmi, Nabire, Boven Digul, dan kabupaten yang lain. Tahun 2005, tingkat malaria tertinggi berada di Kabupaten Biak Numfor (API = 298 / 1000 penduduk), Keerom (API = 216 / 1000 penduduk), Jayapura (API = 163 / 1000 penduduk), menyusul Yapen Waropen, Sarmi, Mimika, dan

kabupaten yang lainnya. Malaria yang disebabkan oleh *Plasmodium falciparum* lebih dominan dibanding *Plasmodium vivax* di beberapa Kabupaten.^{9,10}

Angka *Annual Parasite Incidence* (API) di Kabupaten Jayapura pada tahun 2002 yaitu 118 per 1000 penduduk, tahun 2003 yaitu 154 per 1000 penduduk, tahun 2004 yaitu 150 per 1000 penduduk, dan tahun 2005 yaitu 140 per 1000 penduduk. Angka *Annual Malaria Incidence* (AMI) di Kabupaten Jayapura dalam empat tahun terakhir ini masih tinggi (40%), tahun 2002 sebanyak 337 per 1000 penduduk, tahun 2003 sebanyak 385 per 1000 penduduk, tahun 2004 sebanyak 386 per 1000 penduduk dan tahun 2005 meningkat menjadi 402 per 1000 penduduk. Di Kabupaten Jayapura kejadian malaria tahun 2004 sebanyak 30,39% dan tahun 2005 sebanyak 32,57%,¹¹



Sumber : Dinas Kesehatan Kabupaten Jayapura

Gambar 1.1 : Diagram *Annual Malaria Incidence* (AMI) Kabupaten Jayapura

Hasil surveilans malaria pada 9 Puskesmas di Kota Jayapura tahun 2004 menunjukkan bahwa malaria yang disebabkan oleh *P.falciparum* sebanyak

13.702 jiwa, *P.vivax* sebanyak 4.028 jiwa, dan yang menderita malaria klinis sebanyak 6.327 jiwa. Sedangkan tahun 2005 jumlah kasus malaria mengalami peningkatan yaitu malaria yang disebabkan oleh *P.falciparum* sebanyak 14.166 jiwa, *P.vivax* sebanyak 5.470 jiwa, dan malaria klinis sebanyak 8.880 jiwa. Dengan demikian malaria menempati urutan pertama dari 10 besar penyakit.¹²

Hasil analisis situasi malaria menurut puskesmas yang terjadi di Kota Jayapura dari tahun 2003 – 2005 adalah sebagai berikut :¹³

Tabel 1.1 : Analisis situasi malaria menurut puskesmas di Kota Jayapura

Puskesmas	Malaria Klinis			Malaria Falciparum			Malaria Vivax			Total
	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	
Hamadi	1114	535	547	4859	5226	4675	1325	1254	1494	21029
Imbi	87	93	83	1416	1378	939	190	85	64	4335
Kotaraja	590	831	841	1532	2769	2963	602	791	61	10980
Eluyo	705	185	187	1414	1537	1162	546	449	397	6582
Tanjung Ria	173	202	72	702	565	320	546	462	637	3679
Waena	2021	1368	1590	2684	2144	1690	595	304	228	12624
Jayapura Utara	993	1649	1731	1025	1212	1339	530	837	480	9796
Hedam	1781	1035	517	2648	2370	1609	905	266	721	11852
Koya Barat	1578	2705	1472	1337	1940	598	751	1087	908	12376

Sumber : Dinas Kesehatan Kota Jayapura

Berdasarkan keterangan dari Kepala Puskesmas Hamadi, tingginya penularan malaria di wilayah Puskesmas Hamadi disebabkan oleh beberapa faktor yaitu : 1) adanya hutan bakau yang berada di pesisir, 2) kebiasaan penduduk tidur tanpa menggunakan kelambu, 3) adanya tempat perindukan nyamuk berupa rawa, genangan air di got, 4) kepatuhan masyarakat akan minum obat masih kurang.

Upaya – upaya penanggulangan telah dilakukan secara terus menerus terhadap penderita di Kabupaten Jayapura antara lain kegiatan penemuan

penderita baik secara aktif / ACD (*Active Case Detection*) maupun pasif / PCD (*Passive Case Detection*), pengobatan penderita (malaria klinis, pengobatan radikal (sediaan darah positif), dan pengobatan malaria berat (di puskesmas rawat inap), serta surveilans.¹¹

Pemberantasan vektor selama ini dilakukan dengan kegiatan penyemprotan rumah, *larvasiding*, kontrol biologi dan pembagian kelambu poles, menggalakkan Peran Serta Masyarakat (PSM) dalam gebrak malaria, penyuluhan untuk membersihkan genangan air / tempat yang potensial yang menjadi tempat perindukan nyamuk *Anopheles*.

Malaria di daerah Papua menyerang semua kelompok umur, seks, etnis, pekerja perkebunan/nelayan, pejabat, pegawai, mahasiswa/pelajar, maupun warga transmigrasi. Penyakit ini lebih banyak berkonsentrasi di wilayah pedesaan tetapi sering juga menyerang masyarakat perkotaan.

Beberapa penelitian menyebutkan faktor yang diduga sebagai faktor risiko malaria yaitu :

1. Penggunaan obat nyamuk dengan nilai OR = 4,723²
2. Pemasangan kawat kasa dengan nilai OR = 10,67¹⁴
3. Penggunaan kelambu dengan nilai OR = 8,09¹⁴
4. Pekerjaan dengan nilai OR = 4,1²
5. Keberadaan kandang dengan nilai OR = 13,89¹⁴
6. Kebiasaan menggantung pakaian dengan nilai OR = 10,39¹⁵
7. Kebiasaan keluar pada malam hari dengan nilai OR = 6,65²
8. Ventilasi dengan nilai OR = 6,12,¹⁴

9. Kebiasaan menggunakan insektisida dengan nilai OR = 9,52 ¹⁴
10. Tempat genangan air dengan nilai OR = 13,68 ¹⁶
11. Buang air besar di luar rumah dengan nilai OR = 10,30 ¹⁶
12. Tidur di luar rumah dengan nilai OR = 3,54 ¹⁶
13. Bepergian ke ladang tanpa menggunakan baju dengan nilai OR = 10,91 ¹⁶
14. Kebiasaan berada di hutan pada malam hari dengan nilai OR = 2,86, ¹⁷

Identifikasi Masalah

Di Kabupaten Jayapura, malaria merupakan penyakit endemis dengan penularan yang cukup tinggi. *Plasmodium* yang banyak terdapat di Jayapura adalah *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax*. Angka *Annual Parasite Incidence* (API) di Papua pada tahun 2005 sebanyak 70%. Angka *Annual Parasite Incidence* (API) pada Kabupaten Jayapura pada tahun 2002 yaitu 118 per 1000 penduduk, tahun 2003 yaitu 154 per 1000 penduduk, tahun 2004 yaitu 150 per 1000 penduduk, dan tahun 2005 yaitu 140 per 1000 penduduk. Tahun 2004 angka kasus malaria di 9 puskesmas di Jayapura menunjukkan bahwa malaria yang disebabkan oleh *P. Falciparum* sebanyak 13.702 jiwa, *P. Vivax* sebanyak 4.028 jiwa dan malaria klinis sebanyak 6.327 jiwa. Sedang tahun 2005 menunjukkan bahwa malaria yang disebabkan oleh *P.falciparum* sebanyak 14.166 jiwa, *P.vivax* sebanyak 5.470 dan malaria dengan gejala klinis sebanyak 8.880 jiwa.

Hasil analisis situasi malaria menurut puskesmas yang terjadi di Kota Jayapura dari tahun 2003 – 2005 menunjukkan bahwa tingkat penyebaran malaria yang tertinggi adalah wilayah kerja Puskesmas Hamadi.

Upaya pemberantasan dan penanggulangan malaria yang telah dilakukan yaitu kelambunisasi dan penyemprotan belum memberikan hasil yang memuaskan.

Penyakit malaria di Papua masih sulit diberantas hal ini berkaitan dengan penataan lingkungan yang kurang memadai, status ekonomi penduduk yang masih rendah, status gizi kurang karena masih banyak masyarakat yang hidup dengan status ekonomi yang rendah sehingga berpengaruh pada pola makan yang sehat, keterbatasan pelayanan kesehatan karena kurangnya tenaga medis, resistensi obat yang disebabkan karena masyarakat yang tidak patuh dalam minum obat dan perilaku masyarakat yang kurang mendukung pola hidup sehat.

Perumusan Masalah

Dari pernyataan masalah di atas dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Masalah Umum

Apakah faktor lingkungan, faktor perilaku dan faktor pelayanan kesehatan merupakan faktor risiko kejadian malaria ?

2. Masalah Khusus

- a. Apakah suhu udara $> 30^{\circ}\text{C}$ merupakan faktor risiko malaria ?
- b. Apakah ada genangan air merupakan faktor risiko malaria ?

- c. Apakah jarak rumah dari *breeding place* merupakan faktor risiko malaria ?
- d. Apakah kurangnya cahaya dalam rumah pada waktu siang merupakan faktor risiko malaria?
- e. Apakah tidak ada kawat kasa pada ventilasi merupakan faktor risiko malaria ?
- f. Apakah dinding rumah yang terbuat dari papan merupakan faktor risiko malaria ?
- g. Apakah keberadaan kandang hewan besar merupakan faktor risiko malaria ?
- h. Apakah kebiasaan tidak menggunakan kelambu merupakan faktor risiko malaria ?
- i. Apakah kebiasaan tidak menggunakan obat nyamuk merupakan faktor risiko malaria ?
- j. Apakah kebiasaan keluar rumah pada malam hari tanpa menggunakan pelindung merupakan faktor risiko malaria ?
- k. Apakah tidak ada penyuluhan tentang malaria merupakan faktor risiko malaria ?
- l. Apakah tidak ada penyemprotan / *spraying* merupakan faktor risiko malaria ?
- m. Apakah tidak ada pemberian obat merupakan faktor risiko malaria ?
- n. Apakah pekerjaan merupakan faktor risiko malaria ?

- o. Apakah tingkat pendidikan yang rendah merupakan faktor risiko malaria ?
- p. Apakah penghasilan yang rendah (< UMR) merupakan faktor risiko malaria ?

Tujuan Penelitian

Tujuan Umum

Memperoleh informasi tentang faktor lingkungan, faktor perilaku dan faktor pelayanan kesehatan terhadap terjadinya malaria.

Tujuan Khusus

- a. Membuktikan pengaruh faktor suhu udara $> 30^{\circ}\text{C}$ terhadap risiko malaria.
- b. Membuktikan faktor ada genangan air terhadap risiko malaria.
- c. Membuktikan faktor jarak rumah dengan *breeding place* terhadap risiko malaria.
- d. Membuktikan faktor kurangnya cahaya dalam rumah pada waktu siang terhadap risiko malaria.
- e. Membuktikan faktor tidak ada kawat kasa pada ventilasi terhadap risiko malaria.
- f. Membuktikan faktor dinding rumah yang terbuat dari papan terhadap risiko malaria.
- g. Membuktikan faktor keberadaan kandang hewan besar terhadap risiko malaria.

- h. Membuktikan faktor kebiasaan tidak menggunakan kelambu terhadap risiko malaria.
- i. Membuktikan faktor kebiasaan tidak menggunakan obat nyamuk terhadap risiko malaria.
- j. Membuktikan faktor kebiasaan keluar rumah pada malam hari tanpa menggunakan pelindung terhadap risiko malaria.
- k. Membuktikan faktor tidak ada penyuluhan tentang malaria terhadap risiko malaria.
- l. Membuktikan faktor tidak ada penyemprotan / *spraying* terhadap risiko malaria.
- m. Membuktikan faktor tidak ada pemberian obat terhadap risiko malaria.
- n. Membuktikan faktor pekerjaan terhadap risiko malaria.
- o. Membuktikan faktor tingkat pendidikan yang rendah terhadap risiko malaria.
- p. Membuktikan faktor penghasilan yang rendah (<UMR) terhadap risiko malaria.

Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh :

1. Bagi Pemerintah Daerah

Sebagai pertimbangan bagi pejabat yang berwenang dalam mengambil kebijakan untuk memberantas malaria di daerah endemis dan

upaya kewaspadaan dini bagi masyarakat yang berada di daerah non endemis.

2. Bagi Ilmu Pengetahuan

Memberikan kontribusi positif terhadap ilmu pengetahuan khususnya tentang kejadian malaria.

3. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi bagi masyarakat mengenai malaria, sehingga masyarakat menjadi lebih tahu tentang malaria dan dapat melakukan tindakan-tindakan pencegahan kejadian malaria.

F. Orisinalitas Penelitian

Beberapa penelitian yang telah dilakukan terkait dengan faktor risiko malaria, adalah sebagai berikut :

Tabel 1.2 : Orisinalitas Penelitian

No	Judul/Peneliti/Lokasi	Tahun	Desain	Hasil
1.	Dinamika penularan dan faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian malaria/ Markani/ Barito.	2004	<i>Cross sectional</i>	Lingk.rumah,hutan/rawa, kawat kasa, obat anti nyamuk, kelambu, berhubungan dengan kejadian malaria.
2.	Faktor risiko malaria dan upaya penanggulangnya melalui perawatan kesehatan masyarakat /	2000	<i>Case control</i>	Genangan air, kerja di ladang tanpa baju, BAB di luar rumah, tidur di luar rumah, wilayah stepa,

Tabel 1.2 : Orisinalitas Penelitian (Lanjutan)

No	Judul/Peneliti/Lokasi	Tahun	Desain	Hasil
	Pius Weraman / Sumba Timur.			kandang ternak, berhubungan dengan kejadian malaria.
3.	Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian malaria/ Winardi/ Bengkulu.	2004	<i>Case control</i>	Penggunaan obat anti nyamuk, kebersihan lingk rumah, keadaan dinding rumah dan pekerjaan berhubungan dengan kejadian malaria.
4.	Kandang ternak dan lingkungan kaitannya dengan kepadatan vektor <i>An.aconitus</i> di daerah endemis malaria / Bambang/Jepara	2005	<i>Case control</i>	Letak kandang dalam rumah, jarak perindukan dekat < 50 m dari rumah, adanya tempat peristirahatan vektor berupa rumpun bambu dan semak-semak, kondisi rumah dan perilaku, kebiasaan tidak menggunakan obat nyamuk, dan kebiasaan menggantung baju, letak tempat sampah akhir pada jarak < 5 m.
5.	<i>Environmental factors as determinants of malaria risk</i> / Guthman, Lianos-Cuentas, Palacios, Hall / Peru	2002	<i>Descriptive</i>	Rata-rata insiden laki-laki lebih tinggi dari wanita
6.	<i>Behavioral factors and malaria infection among the migrant population</i> / Chaveepojnkamjorn, Pichainarong / Chiang Rai	2005	<i>Cross Sectional</i>	Kelompok ras Thai-Yai dan suku yang bertempat tinggal dibukit, kebiasaan tinggal di hutan, pengetahuan yang rendah tentang pencegahan malaria, adanya migrasi internasional, kemiskinan, tidak memiliki kelambu.
7.	<i>Epidemiology of forest malaria in central Vietnam</i> / Ehart A, Ngo DT, Phan VK, Ta TT, Van Overmeir C, Speybroeck N, et al / Vietnam	2005	<i>Cross Sectional</i>	Kebiasaan tinggal di hutan pada malam hari, status sosial ekonomi, tingkat pengetahuan.

Yang membedakan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya adalah :

1. Penelitian sejenis belum pernah meneliti faktor risiko dari lingkungan fisik, lingkungan biologi, perilaku, Yankes, sosial ekonomi secara bersamaan.
2. Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Jayapura karena di Jayapura kejadian malaria di tahun 2004 sebanyak 30,39% dan tahun 2005 sebanyak 32,57%, sehingga diharapkan hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi upaya pemberantasan malaria khususnya di lokasi penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Malaria

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

Malaria sudah diketahui sejak zaman Yunani. Kata malaria tersusun dari dua kata yaitu *mal* = busuk dan *aria* = udara. Nama diambil dari kondisi yang terjadi yaitu suatu penyakit yang banyak diderita masyarakat yang tinggal disekitar rawa-rawa yang mengeluarkan bau busuk.¹

Pada awalnya penyakit malaria diduga sebagai akibat hukuman yang dijatuhkan oleh para dewa untuk masyarakat kota Roma. Misteri mulai terbuka dengan ditemukan adanya bentuk seperti pisang dalam darah penderita malaria oleh Laveran pada tahun 1880. Kemudian diketahui bahwa penularan malaria dilakukan oleh nyamuk yang banyak terdapat di sekitar rawa-rawa.

Malaria diduga berasal dari benua Afrika, asal muasal umat manusia. Fosil nyamuk ditemukan pada lapisan geologi yang berumur 30 juta tahun.¹⁸

Di Indonesia ditemukan 4 spesies parasit malaria yang menginfeksi manusia yaitu *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae*, dan *Plasmodium ovale*. Dimana *P. falciparum* menyebabkan

malaria tertiana maligna (malaria tropika), *P. vivax* menyebabkan tertiana benigna, disebut juga malaria vivax atau "tertiana ague", *P. malariae* menyebabkan malaria kuartana spesies ini paling jarang dijumpai, *P. ovale* menyebabkan malaria tertiana benigna atau malaria ovale. Spesies yang paling banyak di temukan ialah *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax*.¹⁹

B. Vektor Malaria

Malaria ditularkan melalui nyamuk *Anopheles* betina genus *Plasmodium*, spesies *Anopheles* (*aconitus*, *sundaicus*, *balabacensis*, *vagus*, dan lain-lain). Jumlah nyamuk di dunia ditemukan tidak kurang dari 3.500 spesies nyamuk. Sedangkan untuk *Anopheles* telah ditemukan 400 spesies, 80 spesies diantaranya terbukti sebagai vektor malaria, dan 24 diantaranya ditemukan di Indonesia.²⁰

Semua vektor tersebut hidup sesuai dengan kondisi ekologi setempat antara lain ada nyamuk yang hidup di air payau pada tingkat salinitas tertentu (*An. sunndaicus*, *An. subpictus*), ada yang hidup di sawah (*An. aconitus*), air bersih dipegunungan (*An. maculatus*), genangan air yang terkena sinar matahari (*An. punctulatus*, *An. farauti*).²¹

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.²²



Gambar 2.1 : Telur nyamuk *Anopheles*

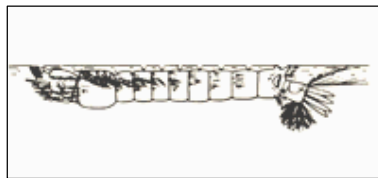
2. Larva

Larva nyamuk memiliki kepala dan mulut yang digunakan untuk mencari makan, sebuah torak dan sebuah perut. Mereka belum memiliki kaki. Dalam perbedaan nyamuk lainnya, larva *Anopheles* tidak mempunyai saluran pernafasan dan untuk posisi badan mereka sendiri sejajar dipermukaan air.²²

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.²²

Larva berkembang melalui 4 tahap atau stadium, setelah larva mengalami metamorfosis menjadi kepompong. Disetiap akhir stadium larva berganti kulit, larva mengeluarkan exokeleton atau kulit ke pertumbuhan lebih lanjut.²²

Habitat Larva ditemukan di daerah yang luas tetapi kebanyakan spesies lebih suka di air bersih. Larva pada nyamuk *Anopheles* ditemukan di air bersih atau air payau yang memiliki kadar garam, rawa bakau, di sawah, selokan yang ditanami rumput, pinggir sungai dan kali, dan genangan air hujan. Banyak spesies lebih suka hidup di habitat dengan tumbuhan. Habitat lainnya lebih suka sendiri. Beberapa jenis lebih suka di alam terbuka, genangan air yang terkena sinar matahari.^{22,23}



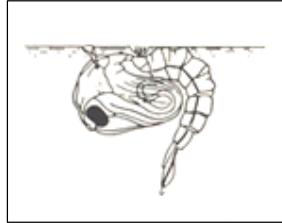
Gambar 2.2 : Larva nyamuk *Anopheles*
Posisi berada sejajar dipermukaan air

3. Kepompong

Kepompong terdapat dalam air dan tidak memerlukan makanan tetapi memerlukan udara. Pada kepompong belum ada perbedaan antara jantan dan betina. Kepompong menetas dalam dal 1-2 hari menjadi nyamuk, dan pada umumnya nyamuk jantan lebih dulu menetas daripada nyamuk betina.^{22,23}

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.²³



Gambar 2.3 : Kepompong nyamuk *Anopheles*

4. Nyamuk dewasa

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

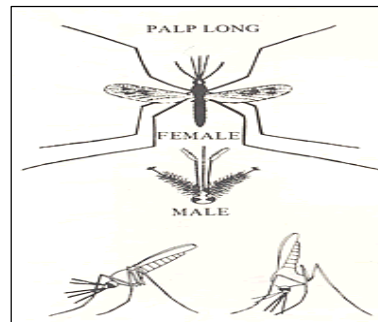
Kepala nyamuk berfungsi untuk memperoleh informasi dan untuk makan. Pada kepala terdapat mata dan sepasang antena. Antena nyamuk sangat penting untuk mendeteksi bau host dari tempat perindukan dimana nyamuk betina meletakkan telurnya. Kepalanya juga dapat diperpanjang, maju ke depan hidung yang berguna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

Thorak berfungsi sebagai penggerak. Tiga pasang kaki dan sebuah kaki menyatu dengan sayap.²²

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.²²

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

Nyamuk *Anopheles* dapat juga dibedakan dari posisi beristirahatnya yang khas : jantan dan betina lebih suka beristirahat dengan posisi perut berada diudara daripada sejajar dengan permukaan.²²



Gambar 2.4 : Nyamuk *Anopheles* dewasa.

Menurut Depekes RI (1985), bionomik *An. bancrofti*, *farauti*, *koliensis* dan *punctulatus* adalah sebagai berikut²⁴

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 1 meter dari lantai, jarak terbang ± 2 km.

C. Siklus Hidup Plasmodium

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

1. Siklus aseksual dalam tubuh manusia

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

Stadium ini dimulai ketika nyamuk *Anopheles* betina menggigit manusia dan memasukkan sporozoit yang terdapat pada air liurnya ke

dalam darah manusia sewaktu menghisap darah. Dalam waktu yang singkat ($\pm \frac{1}{2}$ -1 jam) semua sporozoit menghilang dari peredaran darah masuk ke dalam sel hati dan segera menginfeksi sel hati. Selama 5-16 hari dalam sel-sel hati (hepatosit) sporozoit membelah diri secara aseksual, dan berubah menjadi sizon hati (sizon kriptozoik) tergantung dari spesies parasit malaria yang menginfeksi. Sesudah sizon kriptozoik dalam sel hati menjadi matang, bentuk ini bersama sel hati yang diinfeksi akan pecah dan mengeluarkan 5.000-30.000 merozoit tergantung spesiesnya yang segera masuk ke sel-sel darah merah.^{18,25}

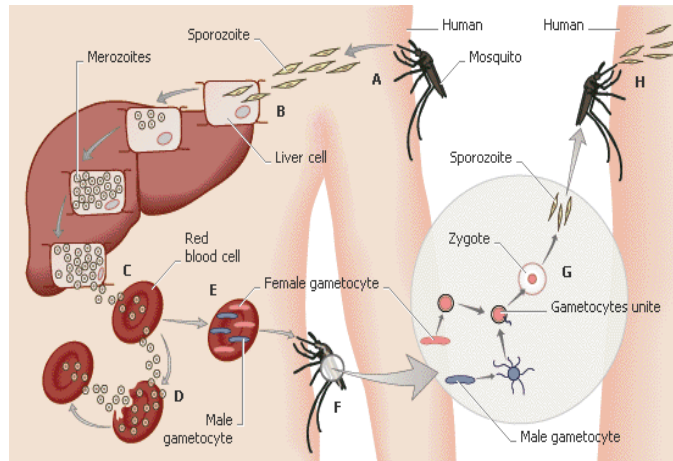
b. Stadium Darah

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.^{18,25}

2. Siklus seksual dalam tubuh nyamuk

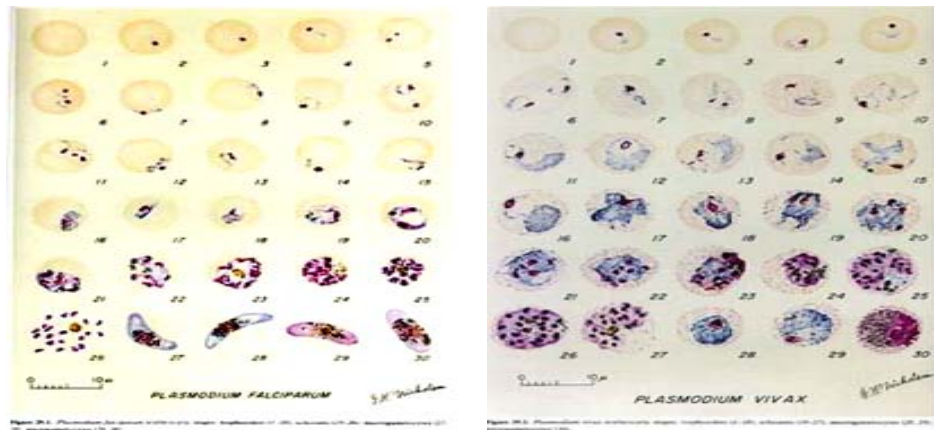
Setelah siklus sizogoni darah berulang beberapa kali, beberapa merozoit tidak lagi menjadi sizon, tetapi berbuah menjadi gametosit dalam sel darah merah, yang terdiri dari gametosit jantan dan betina. Siklus terakhir ini disebut siklus eritritistik seksual atau gametogoni. Jika gametosit yang matang diisap oleh nyamuk *Anopheles*, di dalam lambung nyamuk terjadi proses ekflagelasi gametosit jantan, yaitu dikeluarkannya 8 sel gamet jantan (mikrogamet) yang bergerak aktif mencari sel gamet betina. Selanjutnya pembuahan terjadi antara satu sel gamet jantan (mikrogamet) dan satu sel gamet betina (makrogamet) menghasilkan zigot dengan bentuknya yang memanjang lalu berubah menjadi ookinet yang bentuknya vermiformis dan bergerak aktif menembus mukosa lambung. Di dalam dinding lambung paling luar ookinet mengalami pembelahan inti menghasilkan sel-sel yang memenuhi kista yang membungkusnya disebut ookista. Di dalam ookista dihasilkan puluhan ribu sporozoit, menyebabkan ookista pecah dan menyebarkan sporozoit-sporozoit yang berbentuk seperti rambut ke seluruh bagian rongga badan nyamuk (hemosel) dan dalam beberapa jam saja menumpuk di dalam kelenjar ludah nyamuk. Sporozoit bersifat infeksiif bagi manusia jika masuk ke peredaran darah. Keseluruhan siklus aseksual eritrosit ini disebut periodisitas skizogoni yang lamanya berbeda-beda pada masing-masing spesies yaitu 11-14 hari untuk *P.falciparum*, 9-12 hari untuk *P.vivax*, 14-15 hari untuk *P.ovale* dan 15-21 hari untuk *P.malariae*.^{18,25}

Dibawah ini gambar siklus hidup *Plasmodium* melalui perkembangan seksual dan aseksual :²⁶



Sumber : CDC, *Life Cycle of the Malaria Parasite*
Gambar 2.5 : Siklus Hidup *Plasmodium*

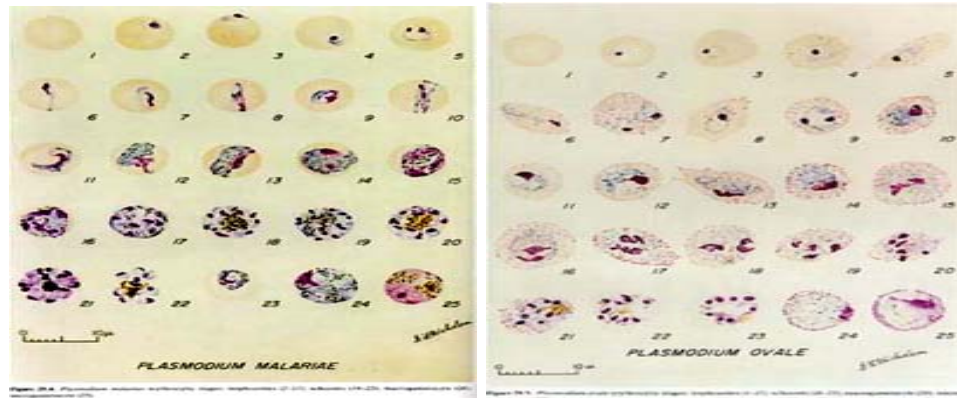
Di bawah ini gambar morfologi fase-fase eritrosik empat spesies parasit malaria, yaitu :



P. falciparum

P. Vivax

Gambar 2.6 : fase-fase eritrosik *P.falciparum* dan *P.vivax*



P. malariae

P. ovale

Gambar 2.7 : Fase-fase eritrosik *P.malariae* dan *P.ovale*

D. Gejala Klinis Malaria

Gejala umum penyakit malaria yaitu demam. Di duga terjadinya demam berhubungan dengan proses skizogoni (pecahnya merozoit/skizon). Gambaran karakteristik dari malaria adalah demam periodik, anemia dan splenomegali. Berat ringannya manifestasi malaria tergantung jenis plasmodium yang menyebabkan infeksi. Untuk *P.falciparum* demam tiap 24-48 jam, *P.vivax* demam tiap hari ke-3, *P.malariae* demam tiap hari ke-4, dan *P.ovale* memberikan infeksi yang paling ringan dan sering sembuh spontan tanpa pengobatan.²⁷

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).^{28,29}

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

1. Stadium dingin (*Cold Stage*)

Stadium ini dimulai dengan menggigil dan perasaan sangat dingin. Nadi penderita cepat tetapi lemah. Bibir dan jari-jari pucat kebiru-biruan (sianotik). Kulitnya kering dan pucat, penderita mungkin muntah dan pada penderita anak sering terjadi kejang. Stadium ini berlangsung selama 15 menit – 1 jam diikuti dengan meningkatnya temperatur.³

2. Stadium Panas (*Hot Stage*)

Setelah menggigil/merasa dingin, pada stadium ini penderita mengalami serangan panas. Muka penderita menjadi merah, kulitnya kering dan dirasakan sangat panas seperti terbakar, sakit kepala bertambah keras, dan sering disertai dengan rasa mual atau muntah-muntah, dapat terjadi syok (tekanan darah turun). Nadi penderita menjadi kuat kembali. Biasanya penderita menjadi sangat haus dan suhu badan bisa meningkat menjadi 41°C. Stadium ini berlangsung selama 2 – 4 jam diikuti dengan keadaan berkeringat.³

3. Stadium Berkeringat (*Sweating Stage*)

Pada stadium ini penderita berkeringat mulai dari temporal, diikuti seluruh tubuh sampai basah, temperatur turun, penderita merasa lemah dan sering tertidur dan pada saat terbangun akan merasa lemah. Stadium ini berlangsung selama 2 sampai 4 jam.³

Sesudah serangan panas pertama terlewati, terjadi interval bebas panas selama 48 – 72 jam, lalu diikuti dengan serangan panas berikutnya seperti panas pertama; dan demikian selanjutnya.

E. Epidemiologi Malaria

Malaria ditemukan di daerah-daerah yang terletak pada posisi 64° Lintang Utara sampai 32° Lintang Selatan. Penyebaran malaria pada ketinggian 400 meter di bawah permukaan laut dan 2600 meter di atas permukaan laut. *Plasmodium vivax* mempunyai distribusi geografis yang paling luas yaitu mulai daerah beriklim dingin, subtropik, sampai dengan daerah tropik, kadang-kadang juga dijumpai di Pasifik Barat. *Plasmodium falciparum* jarang ditemukan di daerah beriklim dingin tetapi paling sering ditemukan di daerah tropis.³⁰

Di Indonesia malaria ditemukan tersebar luas di semua pulau dengan derajat endemisitas yang berbeda-beda. Penyakit tersebut dapat berjangkit di daerah yang mempunyai ketinggian sampai dengan 1800 meter di atas permukaan laut. Spesies terbanyak yang dijumpai adalah *P.falciparum* dan *P.vivax*, *P.ovale* pernah ditemukan di Papua dan Nusa Tenggara Timur. Kondisi wilayah yang adanya genangan air dan udara yang panas mempengaruhi tingkat endemisitas penyakit malaria di suatu daerah.³⁰

Penyebaran penyakit malaria pada dasarnya sangat tergantung dengan adanya hubungan interaksi antara tiga faktor dasar epidemiologi yaitu *agent* (penyebab malaria), *host* (manusia dan nyamuk), dan *environment*

(lingkungan). Parasit malaria atau *Plasmodium* merupakan penyebab penyakit malaria. Untuk kelangsungan hidupnya parasit malaria tersebut melalui 2 siklus yang terdiri dari siklus aseksual di dalam tubuh manusia sebagai *host intermediate* dan siklus seksual dalam tubuh nyamuk *Anopheles* sebagai *host definitive*. Untuk perkembangbiakan nyamuk *Anopheles* sebagai vektor penular penyakit malaria diperlukan kondisi lingkungan/habitat yang sesuai dengan kebutuhan hidup nyamuk. Lingkungan dapat berupa lingkungan fisik, lingkungan kimia, lingkungan biologi, dan lingkungan sosial budaya.³¹

F. Etiologi

Penularan malaria dilakukan oleh nyamuk *Anopheles* betina. Dari semua jenis malaria, yang paling berbahaya adalah malaria yang disebabkan oleh *Plasmodium falciparum*, karena sering ditunjukkan dengan adanya gejala demam, menggigil, pusing, dan sakit kepala, bahkan bisa berlanjut pada radang hati.

Pada umumnya hanya terjadi infeksi campuran dua jenis parasit yaitu antara *P.falciparum* dan *P.vivax* yang banyak dijumpai di daerah sub tropis, *P.falciparum* dan *P.malariae* di daerah tropis Afrika, sedangkan campuran *P.falciparum* dan *P.ovale* jarang dijumpai. *Plasmodium falciparum* dibedakan dari parasit malaria lain dengan kemampuannya merusak tempat-tempat pembuluh darah pada banyak organ.³²

G. Diagnosis Malaria

Banyak perawatan medik yang telah diakses di daerah endemik malaria, dimana biasanya jasa medis kekurangan fasilitas untuk diagnosis laboratorium. Perawatan malaria kebanyakan diberikan atas dasar klinis atau hasil diagnosis. Bagaimanapun diagnosis klinis sangat tidak akurat, karena manifestasi klinis demam malaria tidak khas dan menyerupai penyakit infeksi lainnya. Diagnosis malaria secara pasti bisa ditegakkan jika ditemukan parasit malaria dalam darah penderita. Oleh karena itu, cara diagnosis malaria yang paling penting dengan memeriksa darah penderita secara mikroskopis dengan membuat pengecatan giemsa tipis/tebal yang merupakan *gold standard* dalam diagnosis malaria. Mikroskop dapat mendeteksi 20-50 μ l parasit per darah, tetapi hasil diagnosis rutin jarang mencapai sensitivitas. Meskipun mikroskopis murah dan sederhana, untuk mencapai sensitivitas tinggi diperlukan pelatihan dan pengawasan mutu mikroskop, peralatan cukup dan pemeliharaan.³³

Beberapa metode alternatif laboratorium telah dikembangkan diantaranya adalah sistem hematologi sentrifugal *Quantitatif Buffy Coat*, imunofluoresens, tes ELISA untuk mendeteksi antigen *Plasmodium falciparum* dan menggunakan PCR (*Polymerase Chain reaction*) serta *Dipstick test*. Tidak satupun dari tes ini digunakan secara rutin karena terlalu rumit dan mahal.^{18,33}

1. Teknik *Quantitative Buffy Coat*

Dikembangkan oleh Becton Dickinson, dengan menggunakan tabung kapiler dengan diameter tertentu yang dilapisi acridine orange. Parasit

malaria yang mungkin ada dalam darah, di dalam tabung dilihat dengan mikroskop flurens. QBC merupakan teknik pemeriksaan yang cepat namun tidak dapat membedakan spesies *Plasmodium* dan kurang tepat sebagai instrumen untuk hitung parasit, disamping itu kapiler dan peralatannya mahal.^{18,33}

2. *Dip stick test*

Dip stick test atau menguji dengan potongan antibodi monoklonal pada antigen parasit diantaranya *ICT-Malaria Pf*, *OptiMAI*r, dan *Determine kits*. Teknik ini memakai prinsip adanya *histidine rich protein-2* (HRP-2) atau *parasite-specific lactate dehydrogenase* (pLDH), yang terdapat pada infeksi *P. Falciparum*. Beberapa laporan menyatakan tingkat sensitivitas dan spesifitas mencapai 100%, tetapi laporan lain menyatakan terjadi 6% reaksi silang dengan faktor reumatoid. Tes ini mempunyai kelebihan dalam hal kecepatan dan ketepatannya untuk mendiagnosa malaria *falciparum*, terutama untuk laboratorium yang kurang berpengalaman.^{18,33}

3. Teknik imunoserologi seperti *Indirect Fluorescent Antibody Test* (IFAT) dan *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA), tidak diperuntukkan untuk menentukan adanya infeksi yang sedang berlangsung.¹⁷

H. Penemuan Penderita Malaria

Kegiatan penemuan penderita adalah pencarian penderita berdasarkan gejala klinis yaitu demam, sakit kepala, mual atau muntah, dan gejala khas

suatu daerah (diare pada balita dan sakit otot pada orang dewasa) melalui pengambilan spsimen darah (SD). Spesimen darah diperiksa di laboratorium untuk diketahui adanya parasit atau tidak dalam spesimen darah tersebut.³⁴

Jenis kegiatan pencarian kasus malaria antar daerah tidak sama, disesuaikan tingkat endemisitas suatu daerah yang bersangkutan. Untuk Jawa-Bali dan Balerang Binkar (Batam, Rempang, Galang dan Bintan, Karimun) pencarian penderita dilakukan dengan cara aktif dan pasif (*ACD* dan *PCD*) tetapi di luar Jawa-Bali dan Balerang Binkar penemuan penderita hanya dengan cara pasif (*PCD*).

1. Penemuan penderita secara aktif (*Active Case Detection*)

ACD adalah upaya penemuan penderita yang dilakukan oleh petugas Juru Malaria Desa (JMD) secara aktif dengan mendatangi rumah penduduk. Sasaran *ACD* adalah semua penderita klinis malaria dengan gejala akut demam menggigil secara berkala dan sakit kepala.¹⁴

Penetapan desa sebagai desa sasaran kegiatan *ACD* adalah dengan kasus malaria klinis dengan gejala akut demam menggigil secara berkala dan sakit kepala, jumlahnya diperkirakan sebagai berikut :

- a. Desa *High Case Incidence* (HCI) : ≥ 5 % jumlah penduduk
- b. Desa *Middle Case Incidence* (MCI) : 1-5 % jumlah penduduk
- c. Desa *Low Case Incidence* (LCI) : , 1 % jumlah penduduk

2. Penemuan penderita secara pasif (*Passive Case Detection*)

PCD adalah penemuan penderita yang dilakukan oleh petugas dengan menunggu pasien penderita malaria klinis baik yang akut maupun yang kronis dan penderita gagal pengobatan yang datang ke unit pelayanan kesehatan baik pemerintah maupun swasta.¹⁴

3. *Mass blood survey (MBS)*

Pada MBS seluruh penduduk di suatu daerah tertentu diperiksa darahnya. Hasilnya adalah *parasite rate* (PR) dan *parasite formula* (PF).³⁵

4. *Mass fever survey (MFS)*

MFS merupakan kegiatan dimana semua penduduk yang menderita demam dalam waktu sebulan sebelum survei diperiksa darahnya. Kepada mereka diberikan pengobatan klinis dan radikal terhadap penderita yang positif. Ini dilakukan bila MBS tidak dilaksanakan karena keterbatasan waktu, biaya, dan tenaga.³⁵

5. *Malariometric survey (MS)*

Malariometric survey merupakan kegiatan yang bertujuan untuk mengukur endemisitas dan prevalensi malaria di suatu wilayah. Kegiatan ini digunakan untuk kegiatan dasar dan meliputi kegiatan pemberantasan malaria seperti program penyemprotan dan pengobatan.³⁵

6. Survey entomologi

Survei ini sama pentingnya dengan survey malariometrik. Tanpa mengetahui sifat-sifat (bionomik) vektor setempat tidak akan dapat disusun upaya pemberantasan yang berhasil. Parameter penting yang perlu diketahui yaitu *Man Biting Rate* (gigitan nyamuk per hari per orang), *Parous Rate* (nyamuk yang telah bertelur), *Sporozoit Rate* (nyamuk dengan sporozoit dalam kelenjar liurnya), *Human Blood Index* (nyamuk dengan darah manusia di lambungnya), *Masquito Density* (jumlah nyamuk yang ditangkap dalam 1 jam), *Inoculation Rate* ($\text{man biting rate} \times \text{sporozoit rate}$).³⁵

7. Survei kontak (*Contact Survey*)

Tujuan survei kontak adalah untuk mengetahui apakah kasus positif yang ditemukan telah menularkan penyakitnya pada orang-orang yang tinggal serumah atau berdekatan dengan tempat tinggal penderita.

Metode yang digunakan yaitu dengan mengambil spesimen darah dari yang tinggal serumah dengan penderita dan di sekitar rumah penderita (kurang lebih duapuluh lima orang). Dengan diketahui secara dini maka dapat dicegah penularan lebih luas dan penderita akan disembuhkan secara dini sebelum sakitnya berlanjut menjadi parah.³⁵

I. Pencegahan Malaria

Pencegahan malaria secara garis besarnya mencakup tiga aspek, yaitu:^{18,36}

1. Mengurangi penderita yang mengandung gametosit yang merupakan sumber infeksi (*reservoir*).
2. Memberantas nyamuk sebagai vektor malaria.
3. Melindungi orang yang rentan dan berisiko terinfeksi malaria.

Seorang penderita harus mengandung gametosit dengan jumlah yang besar dalam darahnya. Dengan demikian, nyamuk dapat menghisap dan menularkan kepada orang lain. Hal itu dapat dicegah dengan jalan mengobati penderita malaria akut dengan obat yang efektif terhadap fase awal dari siklus eritrosit aseksual sehingga gametosit tidak sempat terbentuk di dalam darah penderita.^{18,36}

Pemberantasan nyamuk meliputi pemberantasan tempat perindukan nyamuk, membunuh larva dan nyamuk dewasa. Pemberantasan tempat perindukan dilakukan dengan drainase, pengisian/pengurukan lubang-lubang yang mengandung air. Larva diberantas dengan menggunakan larvasida, memelihara ikan pemakan jentik atau dengan menggunakan bakteri misalnya *Bacillus thuringiensis*. Nyamuk dewasa diberantas dengan menggunakan insektisida, pemberantasan lingkungan, kelambu dipoles dengan insektisida (*permetrin*). Pada akhir-akhir ini sedang dikembangkan upaya pemberantasan genetik untuk mensterilkan nyamuk dewasa.^{18,36}

Perlindungan terhadap orang yang rentan dapat dilakukan dengan cara menghindari gigitan nyamuk, memberikan obat-obatan untuk mencegah malaria dan vaksinasi. Pemakaian kawat kasa pada pintu, jendela dan lubang angin pada rumah-rumah dapat mencegah gigitan nyamuk.^{18,36}

Pada prinsipnya ada 3 jenis vaksinasi, yaitu :

1. Vaksin anti sporozoit atau pre-eritrosik.

Vaksin dapat dilakukan terhadap sporozoit, sehingga dapat melindungi terhadap infeksi dengan cara menghalangi masuknya ke dalam sel hati.¹⁸

2. Vaksin anti stadium aseksual (merozoit)

Dilakukan untuk menekan siklus aseksual *Plasmodium* dalam darah. Hal ini dilakukan karena parasit malaria stadium seksual dalam darah dapat menyebabkan morbiditas dan mortalitas pada malaria.¹⁸

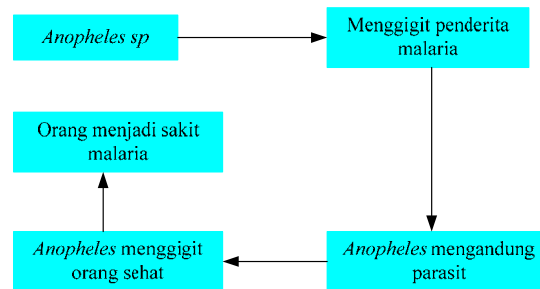
3. Vaksin terhadap stadium seksual

Dilakukan dengan cara menghindarkan fertilisasi sel-sel gamet jantan dan betina di dalam darah manusia atau membuat zigot atau ookinet menjadi tidak aktif dalam tubuh nyamuk. Vaksin ini tidak mencegah penyakit pada orang yang divaksinasi tetapi mampu mencegah transmisi infeksi pada orang lain.¹⁸

J. Cara Penularan Penyakit Malaria

1. Penularan secara alamiah (*natural infectio*)

Malaria ditularkan oleh nyamuk *Anopheles sp.* Nyamuk ini jumlahnya kurang lebih 80 jenis dan 24 jenis yang menjadi vektor penyebar malaria di Indonesia.³¹



Gambar 2.8 : Alur penularan malaria secara alamiah

Nyamuk *Anopheles sp* memerlukan darah untuk pertumbuhan telurnya. 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.

2. Penularan yang tidak alamiah

a. Malaria bawaan (*congenital malaria*)

Terjadi pada bayi yang baru dilahirkan karena ibunya menderita malaria. Penularan terjadi karena adanya kelainan sawar plasenta sehingga tidak ada penghalang infeksi dari ibu kepada bayi yang dikandungnya. Selain melalui plasenta penularan dari ibu kepada bayi melalui tali pusat.³¹

b. Secara mekanik

Penularan terjadi melalui transfusi darah atau melalui jarum suntik. Penularan melalui jarum suntik banyak terjadi pada para morfinis yang menggunakan jarum suntik yang tidak steril lagi, cara penularan ini pernah dilaporkan terjadi di salah satu rumah sakit di Bandung pada tahun 1981, pada penderita yang dirawat dan mendapatkan suntikan *intravena* dengan menggunakan alat suntik yang dipergunakan untuk menyuntik beberapa pasien, dimana alat suntik itu seharusnya dibuang/sekali pakai (*disposable*).³¹

Infeksi malaria melalui transfusi hanya menghasilkan siklus eritrositer karena tidak melalui sporozoit yang memerlukan siklus hati sehingga dapat diobati dengan mudah.²⁹

c. Secara oral (melalui mulut)

Cara penularan ini pernah dibuktikan pada burung dara (*Plasmodium reliction*), ayam (*P. gallinasium*) dan pada monyet (*P. knowlesi*). Namun pada umumnya sumber infeksi malaria pada manusia yaitu manusia lain yang sakit malaria baik dengan gejala maupun tanpa gejala klinis.³¹

K. Riwayat Pemberantasan Penyakit Malaria di Indonesia

1. Periode Sampai Tahun 1952

Sebelum tahun 1919 dimana belum ada kegiatan anti malaria, jumlah penderita malaria diperkirakan 30 juta dengan 120.000 kematian.

Pada tahun 1919 dimulai kegiatan anti larva dan penyehatan lingkungan. Pada tahun 1924 didirikan Biro Malaria Pusat yang merupakan bagian dari tehnik penyehatan dengan kegiatan utama di bidang irigasi dan drainage untuk menghilangkan tempat perindukan nyamuk (*breeding place*). Pada periode ini insektisida belum dipergunakan, meskipun pada tahun 1946 telah diadakan suatu percobaan penyemprotan DT dari udara yang ketika dinilai pada tahun 1947 hasilnya memuaskan. Obat yang digunakan hanya KINA untuk menekan wabah.⁵

2. Periode 1952 – 1958

Pada tahun 1952, pemerintah Indonesia mulai melaksanakan pemberantasan malaria dengan menggunakan DDT dan Dieldri di Jawa dan beberapa daerah luar Jawa secara terbatas di daerah indeks limpanya melebihi 50%. Tindakan ini diikuti dengan pendirian Institut Malaria.

Pada tahun 1955 Institut Malaria diperkuat dan penyemprotan DDT diperluas sehingga pada tahun 1958 sudah 18 juta penduduk yang dilindungi. Tergugah dengan turunnya Parasit Rate di Yogyakarta dari 24,4% menjadi 6,2% antara tahun 1954 dan 1958 dimulailah suatu program pembasmian pada tanggal 12 November 1959. tanggal ini kemudian ditetapkan sebagai Hari Kesehatan Nasional.⁵

3. Periode 1959 – 1968

Mulai tahun 1959 dengan bantuan WHO dan USAID diselenggarakan program pembasmian / eradikasi yang disebut KOPEM (Komando Operasi Pembasmian Malaria) yang bersifat vertikal. Pada tahun ini juga dibentuk Dinas Pembasmian Malaria dimana Institut Malaria diintegrasikan kedalamnya. Bersamaan dengan ini pusat latihan malaria didirikan di Ciloto dan tempat pusat latihan lapangan di luar Jawa. Mulai tahun 1966 program mengalami kemunduran oleh karena beberapa hal yaitu peristiwa G 30 S/PKI, bantuan dari USAID dihentikan, biaya yang disediakan pemerintah kurang. Pada tahun 1968 KOPEM dihapuskan dan kegiatan kerja diintegrasikan ke dalam Ditjen P4M (Pencegahan, Pemberantasan, dan Pembasmian Penyakit Menular), sehingga kita tidak lagi melaksanakan program pembasmian melainkan pemberantasan.⁵

4. Periode 1969 sampai Sekarang

Kebijakan Departemen Kesehatan adalah mengintegrasikan secara bertahap kegiatan-kegiatan pemberantasan malaria ke dalam sistem pelayanan kesehatan. Sampai tahun 1983 banyak kegiatan yang telah dilaksanakan melalui Puskesmas atau Puskesmas Pembantu dengan upaya rujukan seperti Rumah Sakit, Balai Laboratorium Kesehatan, dan lain-lain. Beberapa kegiatan yang memerlukan tindakan khusus antara lain penyemprotan rumah, pengobatan massal dan penanggulangan wabah masih dilaksanakan oleh tim khusus dibawah koordinasi kabupaten

/ provinsi atau pusat dengan mengikutsertakan puskesmas yang bersangkutan sejak dari perencanaan.⁵

L. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Malaria

1. Faktor Manusia dan Nyamuk (*Host*)

a. Manusia

1). Umur

Anak-anak lebih rentan terhadap infeksi malaria. Anak yang bergizi baik justru lebih sering mendapat kejang dan malaria selebral dibandingkan dengan anak yang bergizi buruk. Akan tetapi anak yang bergizi baik dapat mengatasi malaria berat dengan lebih cepat dibandingkan anak bergizi buruk.^{35,37}

2). Jenis kelamin

Perempuan mempunyai respon yang kuat dibandingkan laki-laki tetapi apabila menginfeksi ibu yang sedang hamil akan menyebabkan anemia yang lebih berat.³⁸

3). Imunitas

Orang yang pernah terinfeksi malaria sebelumnya biasanya terbentuk imunitas dalam tubuhnya terhadap malaria demikian juga yang tinggal di daerah endemis biasanya mempunyai imunitas alami terhadap penyakit malaria.³⁷

4). Ras

Beberapa ras manusia atau kelompok penduduk mempunyai kekebalan alamiah terhadap malaria, misalnya *sickle cell anemia* dan *ovalositas*.³⁷

5). Status gizi

Masyarakat yang gizinya kurang baik dan tinggal di daerah endemis malaria lebih rentan terhadap infeksi malaria. Status gizi dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :³⁸

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat badan (kg)}}{\text{Tinggi badan (m) x tinggi badan (m)}}$$

b. Nyamuk

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

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

Nyamuk jantan akan terbang disekitar perindukannya dan makan cairan tumbuhan yang ada disekitarnya. Nyamuk betina hanya kawin

sekali dalam hidupnya. Perkawinan biasanya terjadi setelah 24-48 jam setelah keluar dari kepompong. Makanan nyamuk *Anopheles* betina yaitu darah, yang dibutuhkan untuk pertumbuhan telurnya.

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

Beberapa aspek penting dari nyamuk adalah : ^{35,39}

1). Perilaku nyamuk

a). Tempat hinggap atau istirahat

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

b). Tempat menggigit

- Eksofagik, yaitu nyamuk lebih suka menggigit di luar rumah.
- Endofagik, yaitu nyamuk lebih suka menggigit di dalam rumah.

c). Obyek yang digigit

- Antrofilik, yaitu nyamuk lebih suka menggigit manusia.
- Zoofilik, yaitu nyamuk lebih suka menggigit hewan.

- *Indiscriminate biters/indiscriminate feeders*, yaitu nyamuk tanpa kesukaan tertentu terhadap hospes.

2). Frekuensi menggigit manusia

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

3). Siklus gonotrofik, yaitu waktu yang diperlukan untuk matangnya telur. Waktu ini juga merupakan interval menggigit nyamuk.

4). Faktor lain yang penting

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

2. Faktor Lingkungan

a. Lingkungan Fisik

1). Suhu udara

Suhu udara sangat mempengaruhi panjang pendeknya siklus sporogoni atau masa inkubasi ekstrinsik. Makin tinggi suhu (sampai batas tertentu) makin pendek masa inkubasi ekstrinsik, dan sebaliknya makin rendah suhu makin panjang masa inkubasi ekstrinsik³⁵. Pada suhu 26,7°C masa inkubasi ekstrinsik pada spesies *Plasmodium* berbeda-beda yaitu *P.falciparum* 10 sampai 12 hari, *P.vivax* 8 sampai 11 hari, *P.malariae* 14 hari *P.ovale* 15 hari⁴⁰. Menurut Chwatt (1980), suhu udara yang optimum bagi kehidupan nyamuk berkisar antara 25-30°C³².

Menurut penelitian Barodji (1987) bahwa proporsi tergigit nyamuk *Anopheles* menggigit adalah untuk di luar rumah 23-24°C dan di dalam rumah 25-26°C sebagai suhu optimal.⁴¹

2). Kelembaban udara

Kelembaban yang rendah akan memperpendek umur nyamuk. Kelembaban mempengaruhi kecepatan berkembang biak, kebiasaan menggigit, istirahat, dan lain-lain dari nyamuk. Tingkat kelembaban 60% merupakan batas paling rendah untuk memungkinkan hidupnya nyamuk. Pada kelembaban yang tinggi nyamuk menjadi lebih aktif dan lebih sering menggigit, sehingga meningkatkan penularan malaria.³⁵

Menurut penelitian Barodji (1987) menyatakan bahwa nyamuk *Anopheles* paling banyak menggigit di luar rumah pada kelembaban 84-88% dan di dalam rumah 70-80%.⁴¹

3). Ketinggian

Secara umum malaria berkurang pada ketinggian yang semakin bertambah. Hal ini berkaitan dengan menurunnya suhu rata-rata. Pada ketinggian di atas 2000 m jarang ada transmisi malaria. Ketinggian paling tinggi masih memungkinkan transmisi malaria ialah 2500 m di atas permukaan laut.³⁵

4). Angin

Kecepatan angin pada saat matahari terbit dan terbenam yang merupakan saat terbangnya nyamuk ke dalam atau keluar rumah, adalah salah satu faktor yang ikut menentukan jumlah kontak antara manusia dengan nyamuk. Jarak terbang nyamuk (*flight range*) dapat diperpendek atau diperpanjang tergantung kepada arah angin. Jarak terbang nyamuk *Anopheles* adalah terbatas biasanya tidak lebih dari 2-3 km dari tempat perindukannya. Bila ada angin yang kuat nyamuk *Anopheles* bisa terbawa sampai 30 km.^{35,39}

5). Hujan

Hujan berhubungan dengan perkembangan larva nyamuk menjadi bentuk dewasa. Besar kecilnya pengaruh tergantung pada jenis hujan, derasnya hujan, jumlah hari hujan jenis vektor dan jenis

tempat perkembangbiakan (*breeding place*). Hujan yang diselingi panas akan memperbesar kemungkinan berkembang biaknya nyamuk *Anopheles*.^{35,39}

6). Sinar matahari

Sinar matahari memberikan pengaruh yang berbeda-beda pada spesies nyamuk. Nyamuk *An. aconitus* lebih menyukai tempat untuk berkembang biak dalam air yang ada sinar matahari dan adanya peneduh. Spesies lain tidak menyukai air dengan sinar matahari yang cukup tetapi lebih menyukai tempat yang rindang, Pengaruh sinar matahari terhadap pertumbuhan larva nyamuk berbeda-beda. *An. sundanicus* lebih suka tempat yang teduh, *An. hyrcanus spp* dan *An. punctulatus spp* lebih menyukai tempat yang terbuka, dan *An. barbirostris* dapat hidup baik di tempat teduh maupun yang terang.³⁵

7). Arus air

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

An. maculatus berkembang biak pada genangan air di pinggir sungai dengan aliran lambat atau berhenti.

Beberapa spesies mampu untuk berkembang biak di air tawar dan air asin seperti dilaporkan di Kecamatan Tanjung Bunga, Flores Timur, NTT bahwa *An. subpictus* air payau ternyata di

laboratorium mampu bertelur dan berkembang biak sampai menjadi nyamuk dewasa di air tawar seperti nyamuk *Anopheles* lainnya.⁴²

8). Tempat perkembangbiakan nyamuk

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

Berdasarkan ukuran, lamanya air (genangan air tetap atau sementara) dan macam tempat air, klasifikasi genangan air dibedakan atas genangan air besar dan genangan air kecil.⁴³

9). Keadaan dinding

Keadaan rumah, khususnya dinding rumah berhubungan dengan kegiatan penyemprotan rumah (*indoor residual spraying*) karena insektisida yang disemprotkan ke dinding akan menyerap ke dinding rumah sehingga saat nyamuk hinggap akan mati akibat kontak dengan insektisida tersebut. Dinding rumah yang terbuat dari kayu memungkinkan lebih banyak lagi lubang untuk masuknya nyamuk.⁴⁴

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Piyarat (1986) dibagian timur Thailand menemukan hubungan antara keadaan/tipe rumah dengan kejadian malaria ($p=0,000$)⁴⁵. Penelitian Suwendra (2003) menyebutkan bahwa ada hubungan antara keadaan dinding/lantai

rumah dengan kejadian malaria ($p=0,000$), dimana rumah dengan dinding/lantai berlubang berpeluang menderita malaria 2,74 kali dibandingkan dengan rumah yang keadaan dinding/lantai rapat.⁴⁶ Penelitian Yoga (1999) menyatakan bahwa penduduk dengan rumah yang dindingnya banyak berlubang berisiko sakit malaria 18 kali di banding dengan rumah penduduk yang mempunyai dinding rapat.⁴⁷

10).Pemasangan kawat kasa

Pemasangan kawat kasa pada ventilasi akan menyebabkan semakin kecilnya kontak nyamuk yang berada di luar rumah dengan penghuni rumah, dimana nyamuk tidak dapat masuk ke dalam rumah. Menurut Davey (1965) penggunaan kasa pada ventilasi dapat mengurangi kontak antara nyamuk *Anopheles* dan manusia⁴⁸. Hasil penelitian Rizal (2001) menyebutkan bahwa masyarakat yang rumahnya tidak terlindung dari nyamuk mempunyai risiko 2,41 kali untuk tertular malaria dibandingkan dengan rumah yang terlindung dari nyamuk.⁴⁹ Demikian juga penelitian Masra (2002), yaitu ada hubungan antara pemasangan kawat kasa pada ventilasi rumah dengan kejadian malaria ($p=0,000$, $OR=5,689$).⁵⁰ Penelitian Suwendra juga menyebutkan adanya hubungan antara kawat kasa dengan kejadian malaria ($p=0,000$, $OR=3,407$).⁴⁶ Menurut penelitian Akhsin bahwa ada

hubungan antara pemasangan kawat kasa dengan kejadian malaria (p=0,013, OR=10,67).¹⁴

b. Lingkungan Kimia

Dari lingkungan ini yang baru diketahui pengaruhnya adalah kadar garam dari tempat perkembangbiakan. Sebagai contoh *An. sudaicus* 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. sudaicus* sudah ditemukan pula dalam air tawar. *An. letifer* dapat hidup ditempat yang asam/pH rendah.³⁵

c. Lingkungan Biologi

Tumbuhan bakau, lumut, ganggang dan berbagai tumbuhan lain dapat mempengaruhi kehidupan larva karena ia dapat menghalangi sinar matahari atau melindungi dari serangan makhluk hidup lainnya. Adanya berbagai jenis ikan pemakan larva seperti ikan kepala timah (*panchax spp*), gambusia, nila, mujair dan lain-lain akan mempengaruhi populasi nyamuk di suatu daerah. Selain itu adanya ternak besar seperti sapi, kerbau dan babi dapat mengurangi jumlah gigitan nyamuk pada manusia, apabila ternak tersebut dikandangkan tidak jauh dari rumah.³⁵

d. Lingkungan Sosial Ekonomi dan Budaya

1. Kebiasaan keluar rumah

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

Kebiasaan penduduk berada di luar rumah pada malam hari dan juga tidak berpakaian berhubungan dengan kejadian malaria.⁵¹

2. Pemakaian kelambu

Beberapa penelitian membuktikan bahwa pemakaian kelambu secara teratur pada waktu tidur malam hari mengurangi kejadian malaria. Menurut penelitian Piyarat (1986), penduduk yang tidak menggunakan kelambu secara teratur mempunyai risiko kejadian malaria 6,44 kali dibandingkan dengan yang menggunakan kelambu.⁴⁵ Penelitian Fungladda (1986), menyebutkan ada perbedaan yang bermakna antara pemakaian kelambu setiap malam dengan kejadian malaria ($p=0,046$) sebesar 1,52 kali.⁵² Penelitian Suwendra (2003), menunjukkan ada hubungan antara kebiasaan menggunakan kelambu dengan kejadian malaria ($p=0,000$).⁴⁶ Penelitian Masra (2002), menunjukkan ada hubungan antara kebiasaan menggunakan kelambu dengan kejadian malaria ($p=0,000$).⁵⁰ Penelitian CH2N-UGM (2001) menyatakan bahwa individu yang tidak menggunakan kelambu saat tidur berpeluang

terkena malaria 2,8 kali di bandingkan dengan yang menggunakan kelambu saat tidur.⁵³

3. Obat anti nyamuk

Kegiatan ini hampir seluruhnya dilaksanakan sendiri oleh masyarakat seperti menggunakan obat nyamuk bakar, semprot, oles maupun secara elektrik. Penelitian Subki (2000), menyatakan bahwa ada hubungan antara penggunaan obat anti nyamuk dengan kejadian malaria ($p=0.001$).⁵⁴

4. Pekerjaan

Hutan merupakan tempat yang cocok bagi peristirahatan maupun perkembangbiakan nyamuk (pada lubang di pohon-pohon) sehingga menyebabkan vektor cukup tinggi. Menurut Manalu (1997), masyarakat yang mencari nafkah ke hutan mempunyai risiko untuk menderita malaria karena suasana hutan yang gelap memberikan kesempatan nyamuk untuk menggigit.⁵⁵ Penelitian Subki (2000), menyebutkan ada hubungan bermakna antara pekerjaan yang berisiko (nelayan, berkebun) dengan kejadian malaria sebesar 2,51 kali dibandingkan yang tidak berisiko (pegawai, pedagang) ($p=0,007$).⁵⁴

5. Pendidikan

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

Hasil penelitian Rustam (2002), menyatakan bahwa masyarakat yang tingkat pendidikannya rendah berpeluang terkena malaria sebesar 1,8 kali dibandingkan dengan yang berpendidikan tinggi.⁵⁶

3. Faktor Agent (*Plasmodium*)

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

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

- 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 dihindangi oleh lebih dari satu jenis plasmodium. Infeksi demikian disebut infeksi campuran (mixed infection). Kejadian infeksi campuran ini biasanya paling banyak dua jenis parasit, yakni campuran antara *Plasmodium falciparum* dengan *Plasmodium vivax* atau *Plasmodium malariae*. Kadang-kadang di jumpai

tiga jenis parasit sekaligus meskipun hal ini jarang terjadi. Infeksi campuran ini biasanya terjadi di daerah yang tinggi angka penularannya.

BAB III

KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP

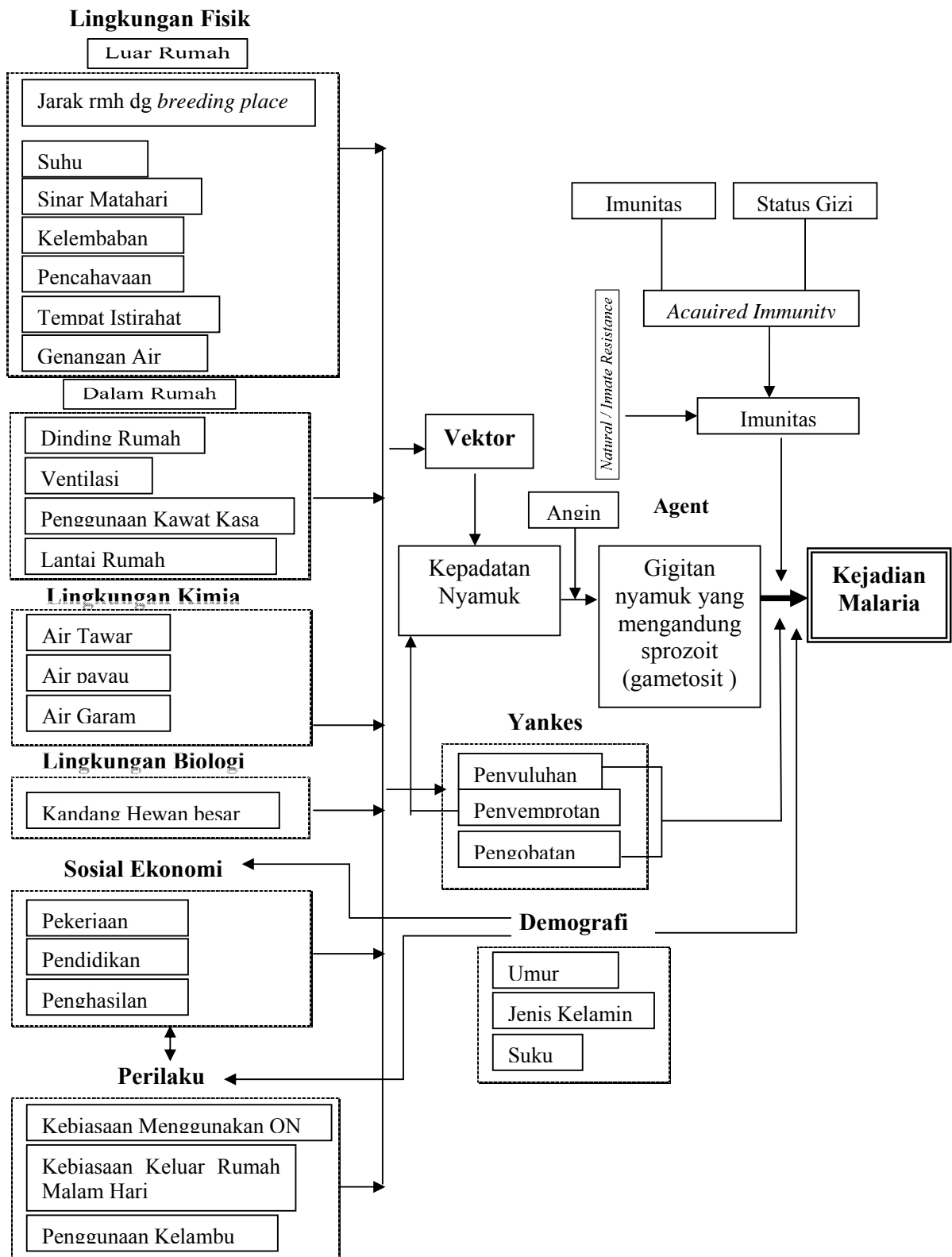
SERTA HIPOTESIS

A. Kerangka Teori

Kerangka teori dalam penelitian ini dirangkum berdasarkan tinjauan teori yang ada, khususnya mengenai hubungan antar satu faktor risiko dengan faktor risiko yang lain yang mempengaruhi terjadinya malaria.

Faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap terjadinya malaria adalah faktor karakteristik (meliputi : umur, jenis kelamin, suku), faktor lingkungan fisik luar rumah dan dalam rumah (meliputi : jarak rumah dengan *breeding place*, suhu, sinar matahari, kelembaban, pencahayaan, tempat istirahat, genangan air, dinding rumah, ventilasi, penggunaan kawat kasa, dan lantai rumah), faktor lingkungan kimia (meliputi : air tawar, air payau, dan air garam), faktor lingkungan biologi (meliputi : keberadaan kandang hewan besar), faktor sosial ekonomi (meliputi : pekerjaan, pendidikan, dan penghasilan), faktor perilaku (meliputi : kebiasaan menggunakan obat nyamuk, kebiasaan keluar rumah pada malam hari, penggunaan kelambu). faktor pelayanan kesehatan (meliputi : penyuluhan, penyemprotan, pengobatan), faktor lain (meliputi vektor, imunitas, status gizi, kepadatan nyamuk, dan angin).

Kerangka teori dapat dilihat pada Bagan 3.1.



Sumber : Munawar Akhsin dan telah dimodifikasi

Bagan 3.1 : Kerangka Teoritis

B. Kerangka Konseptual

Kerangka konsep penelitian merupakan kerangka yang akan diteliti dari kerangka teori. Semua variabel yang tercantum dalam kerangka teori dilakukan pengukuran penelitian, peneliti hanya memilih beberapa faktor yang fisibel (dapat dilakukan) untuk diteliti sebagai variabel penelitian.

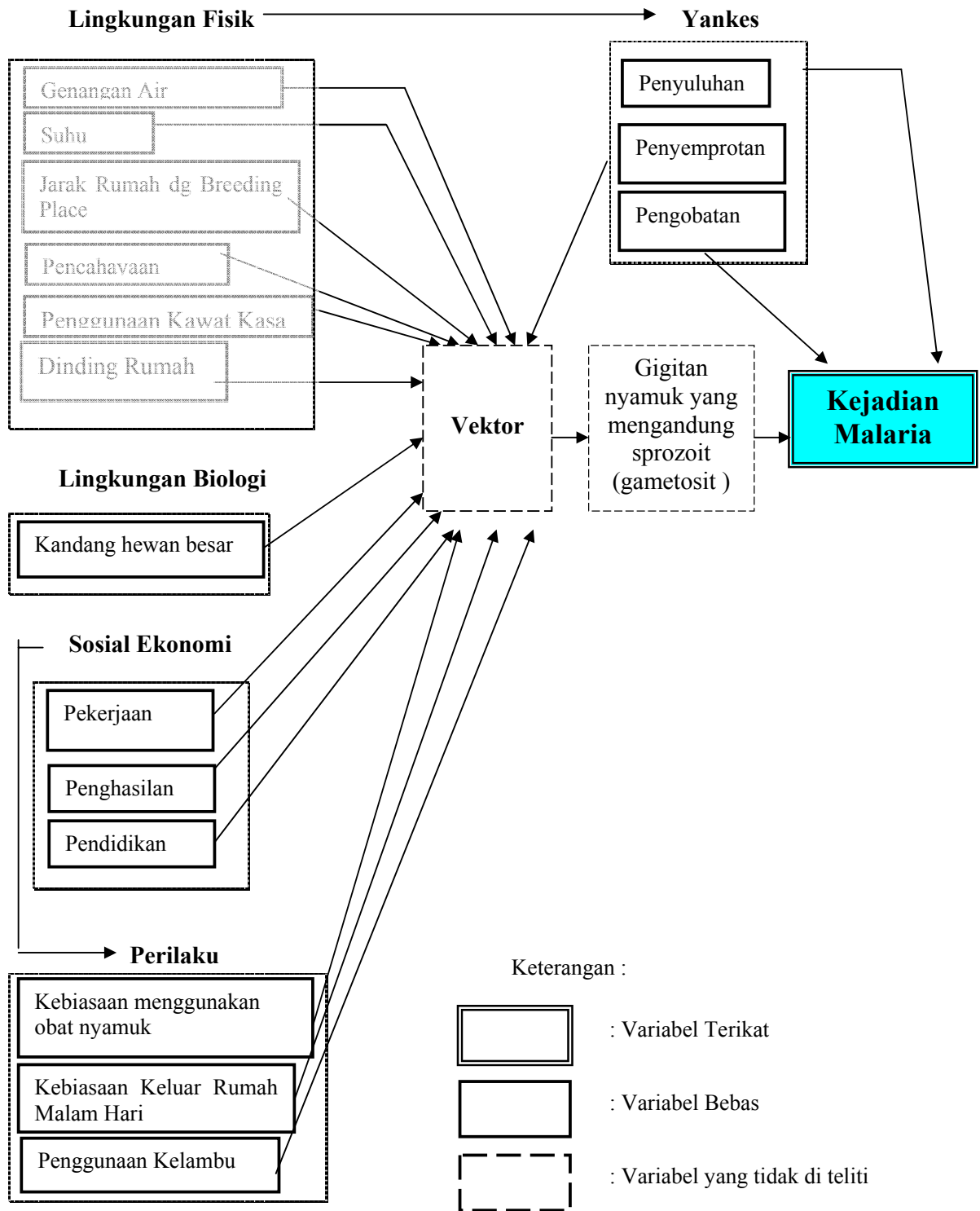
Variabel bebas yang akan diteliti adalah faktor lingkungan fisik yaitu : suhu, genangan air, jarak rumah dengan *breeding place*, pencahayaan, penggunaan kawat kasa, ventilasi, dan dinding rumah. Faktor lingkungan biologi yaitu : keberadaan kandang hewan besar. Faktor sosial ekonomi yaitu : pekerjaan, pendidikan, dan penghasilan. Faktor perilaku yaitu : kebiasaan menggunakan obat nyamuk, kebiasaan keluar rumah pada malam hari, penggunaan kelambu. Faktor pelayanan kesehatan yaitu : penyuluhan, penyemprotan, pengobatan.

Kerangka konsep yang lebih sistematis dalam penelitian ini dapat dilihat pada bagan 3.2.

Faktor yang berperan dalam terjadinya malaria tidak semuanya diteliti dalam penelitian ini. Adapun alasan tidak melakukan pengukuran data dan analisis terhadap beberapa faktor berikut :

1. Suku tidak diteliti karena malaria dapat menginfeksi semua suku yang berada di Papua.
2. Sinar matahari dan kelembaban menunjukkan faktor lingkungan fisik yang berpengaruh pada umur nyamuk dan pertumbuhan nyamuk, dan karena keterbatasan waktu dan biaya sehingga tidak dapat diteliti.

3. Ventilasi dan lantai rumah, faktor ini diperkirakan pengaruhnya masih sangat jauh untuk terserang malaria dan belum ada tinjauan yang mendorong untuk perlunya dianalisis.
4. Imunitas tidak diteliti karena memerlukan pemeriksaan yang lebih lanjut dan pengukuran data yang sulit membuktikan imunitas selama berada di daerah endemik.
5. Status gizi tidak diteliti karena telah diketahui bahwa masyarakat yang tinggal di daerah endemis lebih rentan terkena malaria.
6. Air garam karena lokasi penelitian dekat dengan laut, yang memiliki kadar garam.
7. Tempat istirahat nyamuk tidak diteliti karena keterbatasan waktu dan biaya sehingga tidak dapat diteliti.



Bagan 3.2 : Kerangka Konsep

Alasan yang mendasari pemilihan variabel penelitian lingkungan fisik, lingkungan biologi, sosial ekonomi, perilaku, dan yankes adalah :

1. Variabel tersebut dapat ditanyakan langsung pada responden.
2. Biaya murah, lebih mudah.
3. Mudah menelusuri kebenaran data karena yang dijadikan sampel adalah responden yang menderita malaria saat penelitian.

C. Hipotesis

1. Hipotesis Mayor

Faktor lingkungan fisik, lingkungan biologi, lingkungan sosial ekonomi, perilaku, dan Yankes merupakan faktor risiko malaria.

2. Hipotesis Penelitian

a. Faktor lingkungan fisik

1. Suhu udara $>30^{\circ}\text{C}$ merupakan faktor risiko malaria.
2. Ada genangan air merupakan faktor risiko malaria.
3. Jarak rumah yang dari *breeding place* merupakan faktor risiko malaria.
4. Kurangnya cahaya dalam rumah pada waktu siang merupakan faktor risiko malaria.
5. Tidak ada kawat kasa pada ventilasi merupakan faktor risiko malaria.
6. Dinding rumah yang terbuat dari papan merupakan faktor risiko malaria.

- b. Faktor lingkungan biologi
 - 1. Keberadaan kandang hewan besar merupakan faktor risiko malaria.
- c. Faktor lingkungan sosial ekonomi
 - 1. Pekerjaan merupakan faktor risiko malaria.
 - 2. Penghasilan yang rendah (<UMR) merupakan faktor risiko malaria.
 - 3. Pendidikan yang rendah merupakan faktor risiko malaria.
- d. Faktor perilaku
 - 1. Kebiasaan tidak menggunakan kelambu merupakan faktor risiko malaria.
 - 2. Kebiasaan tidak menggunakan obat nyamuk merupakan faktor risiko malaria.
 - 3. Kebiasaan keluar rumah pada malam hari tanpa pelindung merupakan faktor risiko malaria.
- g. Faktor pelayanan kesehatan
 - 1. Tidak ada penyuluhan tentang malaria merupakan faktor risiko malaria.
 - 2. Tidak ada penyemprotan/*spraying* merupakan faktor risiko malaria.
 - 3. Tidak ada pemberian obat merupakan faktor risiko malaria.

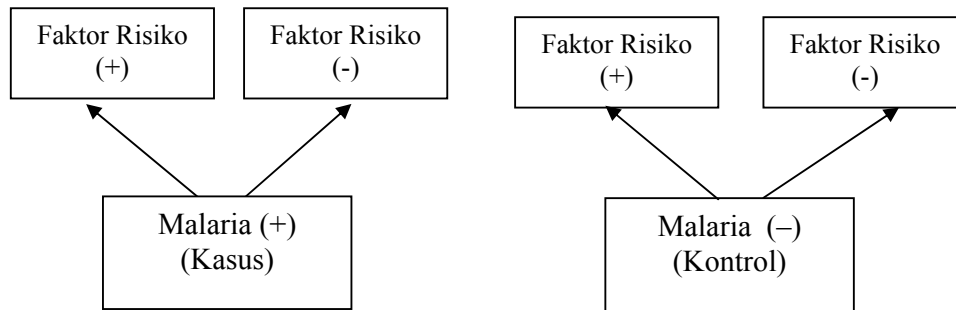
BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian yang akan dilaksanakan merupakan penelitian observasional dengan menggunakan *Case Control Study*⁵⁷. Desain tersebut dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian yaitu menganalisis faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap terjadinya suatu penyakit⁵⁸. Penelitian ini dilakukan untuk mengukur besar faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian malaria. Kelompok kasus meliputi orang yang sakit malaria ditandai dengan hasil pemeriksaan sediaan darah (SD) positif. Kelompok kontrol meliputi orang-orang yang tidak sakit malaria ditandai dengan hasil pemeriksaan sediaan darah (SD) negatif. Kelompok ini kemudian dibandingkan tentang adanya penyebab atau pengalaman masa lalu yang mungkin relevan dengan penyebab penyakit. Studi kasus kontrol dipilih dengan pertimbangan di antaranya menawarkan sejumlah keuntungan yaitu biaya yang diperlukan relatif sedikit, memungkinkan untuk mengidentifikasi pelbagai faktor risiko sekaligus dalam satu penelitian, untuk menilai hubungan antara paparan dengan penyakit. Desain ini dapat ditempuh dengan tingkat efisiensi yang cukup tinggi terhadap waktu dan biaya jika dibandingkan dengan menggunakan pendekatan studi analitik lainnya.

Rancangan penelitian kasus kontrol yang dilakukan dapat dilihat pada bagan di bawah ini :⁵⁷



Sumber : Gordis L dengan modifikasi

Bagan 4.1 : Rancangan Penelitian Kasus Kontrol

B. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Hamadi yang mewakili 8 Puskesmas yang tingkat kasus malarianya tinggi di Kota Jayapura.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

a) Populasi Target

Semua penderita malaria yang berada di Kota Jayapura.

b) Populasi Studi

1) Populasi kasus

Semua orang yang dalam sediaan darahnya ditemukan *Plasmodium* berdasarkan hasil pemeriksaan mikroskopis di Puskesmas Hamadi Kota Jayapura. Data diambil dari bulan Januari – Februari 2007.

2) Populasi Kontrol

Semua orang yang dinyatakan negatif malaria berdasarkan hasil pemeriksaan sediaan darah secara mikroskopis di Puskesmas Hamadi Kota Jayapura. Data diambil dari bulan Januari – Maret 2007.

2. Sampel

Sampel adalah populasi studi yang terpilih untuk menjadi subyek penelitian.

Perhitungan besar sampel menggunakan rumus sebagai berikut :⁵⁹

$$n = \frac{(Z_{\alpha} \sqrt{2PQ} + Z_{\beta} \sqrt{P_1Q_2 + P_2Q_2})^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

keterangan :

n = besar sample

$Z_{\alpha} = 1,96$

$Z_{\beta} = 0,842$

$$P_1 = \frac{OR \times P_2}{(1 - P_2) + (OR \times P_2)}$$

P_2 = Proporsi terpapar pada kelompok control yang diketahui

$$P = \frac{1}{2} (P_1 + P_2)$$

$$Q_1 = 1 - P_1$$

$$Q_2 = 1 - P_2$$

$$Q = 1 - P$$

Nilai odds ratio berbagai faktor risiko berdasarkan hasil penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 : Nilai Odds Ratio Faktor Risiko Malaria

No.	Paparan / Faktor Risiko	OR	N
1.	Obat nyamuk ²	4,723	33,06
2.	Kawat kasa ¹⁴	10,67	18,2
3.	Kelambu ¹⁴	8,09	20,59
4.	Keberadaan kandang ¹⁴	13,89	15,81
5.	Kebiasaan menggantung baju ¹⁵	10,39	27,24
6.	Pekerjaan ²	4,1	55,25
7.	Kebiasaan keluar pada malam hari ²	6,65	39,65
8.	Tidur di luar rumah ¹⁶	3,54	61,17
9.	Kebiasaan berada di hutan pada malam hari ¹⁷	2,86	95,06
10.	Ventilasi ¹⁴	6,12	36,80
11.	Kebiasaan menggunakan insektisida ¹⁴	9,52	28,86
12.	Tempat genangan air ¹⁶	13,68	24,30
13.	Buang air besar di luar rumah ¹⁶	10,30	27,39
14.	Bepergian ke ladang tanpa menggunakan baju ¹⁶	10,91	25,70

Dari perhitungan besar sampel menggunakan rumus yang telah disebutkan di atas dengan hipotesis 1 ekor dan OR 2,86 – 13,89, diperoleh sampel terkecil 15,81 dan sampel terbesar 95,06. Dengan demikian, responden dalam

penelitian ini sebanyak 100 kasus dan 100 kontrol. Total responden dalam penelitian adalah 200 orang.

3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

a. Kriteria Inklusi

1) Kriteria Inklusi Kasus

- a) Bersedia berpartisipasi dalam penelitian.
- b) Tercatat sebagai penderita malaria positif yang telah diambil sediaan darahnya yang dinyatakan berdasarkan hasil pemeriksaan di laboratorium.
- c) Bertempat tinggal di wilayah kerja Puskesmas Hamadi.
- d) Periode waktu sakit malaria baru dan kambuh.

2) Kriteria Inklusi Kontrol

- a) Diutamakan jenis kelamin sama dengan kelompok kasus.
- b) Hasil pemeriksaan sediaan darah negatif.
- c) Belum pernah menderita sakit malaria.
- d) Bertempat tinggal di wilayah kerja Puskesmas Hamadi.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Dependen

Kejadian malaria

2. Variabel Independen

- a. Suhu udara.

- b. Genangan air.
- c. Jarak rumah dengan *breeding place*.
- d. Pencahayaan.
- e. Pemasangan kawat kasa.
- f. Dinding rumah.
- g. Kandang hewan besar
- h. Penggunaan kelambu.
- i. Kebiasaan menggunakan obat anti nyamuk.
- j. Kebiasaan keluar rumah pada malam hari.
- k. Penyuluhan.
- l. Penyemprotan.
- m. Pengobatan.
- n. Pekerjaan.
- o. Pendidikan.
- p. Penghasilan.

E. Definisi Operasional, Cara Pengukuran, dan Alat Ukur

Definisi operasional masing-masing variabel penelitian ditampilkan dalam tabel :

Tabel 4.2 : Definisi Operasional

No.	Variabel	Indikator Variabel	Cara Mengukur	Skala	Klasifikasi
1.	Kejadian Malaria	Penderita malaria berdasarkan pemeriksaan darahnya menunjukkan <i>Plasmodium</i> (+).	Uji Lab	Nominal	1. <i>Plasmodium</i> (+) 2. <i>Plasmodium</i> (-)
2.	Suhu udara	Derajat panas udara yang diukur dalam rumah responden diukur dengan thermometer Celcius.	Observasi	Nominal	1. < 30° C 2. > 30° C
3.	Genangan air	- Ada tidak genangan air - Tempat genangan air - Di dalam / di luar (tempat / ada reservoir) - Terkena sinar matahari / tidak	Wawancara dan observasi	Nominal Nominal Nominal Nominal	1. ya 2. tidak 1. tanah 2. bukan tanah 1. dalam rumah 2. luar rumah 1. ya 2. tidak
4.	Jarak rumah dg <i>Breeding place</i>	Jarak rumah dengan <i>breeding place</i> diukur dengan meteran.	Pengukuran letak tempat perindukan nymuk dari rumah	Nominal	1. Dekat, jika <50m 2. Jauh, jika > 50m
5.	Kandang hewan besar	- Ada atau tidaknya tempat pemeliharaan ternak besar - Jarak kandang dari rumah	Wawancara dan Observasi	Nominal Nominal	1. ada 2. tidak 1. Dekat, Jika <50m 2. Jauh, jika > 50m
6.	Pencahayaan	- Pencahayaan memenuhi syarat ≥ 60 lux atau tidak	Observasi	Nominal	1. memenuhi syarat 2. tidak memenuhi syarat.

Tabel 4.2 : Definisi Operasional (lanjutan)

No.	Variabel	Indikator Variabel	Cara Mengukur	Skala	Klasifikasi
		- Ventilasi / ukuran intensitas cahaya matahari.		Nominal	1. tidak ada 2. ada
		- Cahaya matahari/ lampu		Nominal	1. lampu 2. matahari
7.	Kawat kasa	Ada tidak pemasangan kawat kasa pada ventilasi untuk menghalangi nyamuk masuk ke dalam rumah.	Observasi	Nominal	1. kasa tidak dipasang pada semua ventilasi 2. kasa dipasang pada semua ventilasi.
8.	Dinding rumah	Keadaan dinding rumah yang dijadikan nyamuk beristirahat.	Observasi	Nominal	1. dinding dari kayu/papan. 2. dinding rumah dari tembok.
9.	Penggunaan kelambu	- Menggunakan kelambu saat tidur atau tidak. - Kondisi kelambu.	Wawancara	Nominal	1. tidak 2. ya
		- Kelambu dicelup di insektisida.		Nominal	1. rusak 2. masih baik
				Nominal	1. tidak 2. ya
10.	Obat anti nyamuk	Kebiasaan responden untuk menggunakan obat anti nyamuk.	Wawancara	Nominal	1. tidak pernah 2. ya
	Kebiasaan keluar rumah	- Aktivitas malam hari - Kemana akan pergi	Wawancara	Nominal	1. kerja 2. jalan-jalan
11.	malam hari.	- Berpelindung atau tidak - Jenis Pelindung		Nominal	1. disekitar rumah 2. ke kota
				Nominal	1. tidak 2. ya
				Ordinal	1. Mengolesi tubuh dg OAN 2. Jaket 3. sarung

Tabel 4.2 : Definisi Operasional (Lanjutan)

No.	Variabel	Indikator Variabel	Cara Mengukur	Skala	Klasifikasi
12.	Pekerjaan	- Kegiatan yang dilakukan responden untuk memperoleh pendapatan / penghasilan. - Jam Kerja - Dimana bekerja	Wawancara	Nominal Nominal Nominal	1. Bekerja 2. Tidak bekerja 1. 06.00-16.000 2. 16.00-24.000 1. luar gedung 2.dalam gedung
13.	Pendidikan	Pendidikan terakhir responden.	Wawancara	Nominal	1. <= SMP 2. > SMP
14.	Penghasilan	Penghasilan reponden / orang tua responden dalam sebulan.	Wawancara	Nominal	1. < 1.006.000 2. > 1.006.000
15.	Penyuluhan	Ada penyuluhan atau tidak	Wawancara	Nominal	1. tidak ada 2. ada
16.	Penyemprotan rumah	- Ada tidak penyemprotan - Barapa kali	Wawancara	Nominal	1. tidak ada 2. ada 1. 1-2 kali 2. > 2 kali
17.	Pengobatan	- Pemberian obat malaria pada responden. - Jenis Obat	Wawancara	Nominal	1. tidak 2. ya 1.tidak sesuai dengan standar 2. sesuai dengan standar

F. Sumber Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa :

1. Data sekunder, berupa penetapan subyek penelitian (kasus dan kontrol) diperoleh dari data rekam medis Puskesmas Hamadi. Demikian pula hasil pemeriksaan laboratorium dan penunjang lain diperoleh dari tempat yang

sama. Dan juga diperoleh dari buku, malakah, laporan, jurnal, referensi-referensi lain yang berkaitan erat dengan tema penelitian.

2. Data primer, untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh diperoleh melalui observasi dan wawancara langsung kepada responden dengan menggunakan kuesioner yang telah disiapkan oleh peneliti sesuai tujuan penelitian

G. Pengumpulan Data

Instrumen untuk mengumpulkan data responden ialah dengan menggunakan kuesioner. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Wawancara

Wawancara dengan menggunakan kuesioner, diusahakan sebisa mungkin berlangsung dalam suasana yang akrab sehingga wawancara dapat berjalan lancar dan berhasil mendapatkan informasi yang diharapkan.

2. Metode Observasi

Observasi dilakukan oleh peneliti secara formal dan informal untuk mengamati berlangsungnya berbagai kegiatan di lapangan.

3. Survei Dokumen

Survei dokumen dilakukan dengan melihat dokumen pasien yang datang ke Puskesmas Hamadi.

H. Pengolahan Data

1. *Cleaning*, yaitu data yang telah diperoleh dikumpulkan untuk dilakukan pembersihan data yaitu mengecek data yang benar saja yang diambil sehingga tidak terdapat data yang meragukan atau salah.
2. *Editing*, yaitu memeriksa hasil wawancara yang telah dilaksanakan untuk mengetahui kesesuaian jawaban responden.
3. *Coding*, yaitu pemberian tanda atau kode untuk memudahkan analisa.
4. *Tabulating*, menyusun dan menghitung data hasil pengkodean untuk disajikan dalam tabel.
5. *Entry*, yaitu data yang sudah diseleksi dimasukkan ke dalam komputer untuk dilakukan pengolahan lebih lanjut.

I. Analisis Data

Data yang terkumpul dilakukan pemeriksaan/validasi data, pengkodean, rekapitulasi dan tabulasi, kemudian dilakukan analisis statistik dengan menggunakan SPSS versi 15.0. Adapun rancangan analisis statistik yang akan digunakan adalah :

1. Analisis bivariat, digunakan untuk mengetahui besar risiko (*Odds Ratio / OR*) variabel bebas dengan terikat secara sendiri-sendiri dengan menggunakan uji *chi Square* sehingga diperoleh nilai X^2 , 95 % CI dan OR. Hasil interpretasi nilai OR adalah :

- a. Jika OR lebih dari 1 dan batas bawah 95% CI tidak mencapai nilai 1, menunjukkan bahwa variabel yang diteliti bukan faktor risiko. Cth : OR > 1, 95% CI : 0,8 – 4,9.
 - b. Jika OR lebih dari 1 dan batas bawah 95% CI melewati nilai 1, maka variabel yang diteliti merupakan faktor risiko. Cth : OR > 1, 95% CI : 1,2 – 2,5.
 - c. Jika OR kurang dari 1 dan 95% CI tidak mencapai nilai 1, menunjukkan bahwa variabel yang diteliti merupakan faktor protektif. Cth : OR < 1, 95% CI : 0,1 – 0,9, dan P < 0,05.
2. Analisis multivariat, digunakan untuk mengetahui pengaruh paparan secara bersama-sama dari beberapa faktor yang berpengaruh terhadap kejadian malaria. Uji statistik yang digunakan adalah *Logistic Regression* untuk memperoleh model persamaan yang sesuai dan mendapatkan nilai odds rasio yang telah disesuaikan serta menggunakan persamaan regresi logistik yaitu⁶⁰ :

$$P = \frac{1}{1 + e^{(a+b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots + b_nx_n)}}$$

Prosedur yang dilakukan terhadap uji regresi logistik, apabila masing-masing variabel bebas dengan hasil menunjukkan nilai p<0,25 maka variabel tersebut dapat dilanjutkan dalam model multivariat⁶¹.

Analisis multivariat dilakukan untuk mendapatkan model terbaik. Semua variabel kandidat dimasukkan bersama-sama untuk dipertimbangkan menjadi model dengan hasil menunjukkan nilai (p<0,05). Variabel terpilih

dimasukkan ke dalam model dan nilai p yang tidak signifikan dikeluarkan dari model, berurutan dari nilai p tertinggi.

J. Prosedur Penelitian dan Bagan

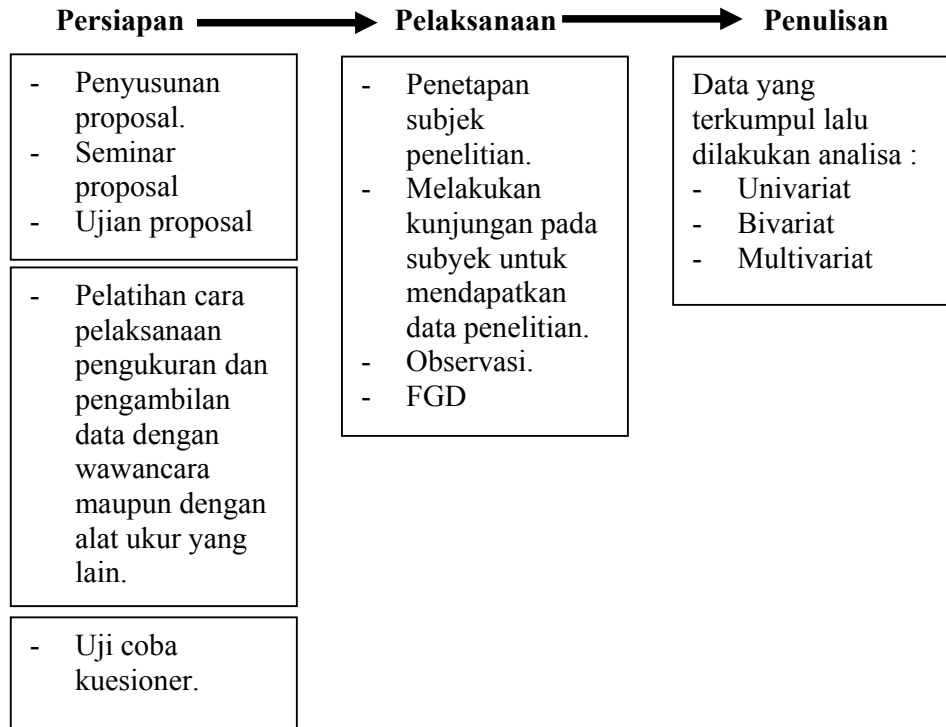
1. Tahap Persiapan, yang meliputi :
 - a. Penyusunan proposal, seminar proposal, dan ujian proposal.
 - b. Pelatihan cara pelaksanaan pengukuran atau pengumpulan data baik dengan wawancara maupun dengan alat ukur yang lain.
 - c. Uji coba kuesioner.

2. Tahap Pelaksanaan, meliputi :
 - a. Pemilihan subyek penelitian kelompok kasus dan kontrol yang memenuhi kriteria dari hasil laboratorium dan dari catatan medik Puskesmas Hamadi.
 - b. Subyek penelitian yang terpilih dilakukan kunjungan untuk mendapatkan data penelitian.
 - c. Melakukan observasi.

3. Tahap Penulisan, meliputi :

Tahap ini dilakukan pada saat data telah terkumpul kemudian dilakukan analisa data secara bivariat, dan multivariat berdasarkan variabel-variabel yang akan diteliti.

Bagan 4.2 : Bagan Penelitian



BAB V
HASIL PENELITIAN

B. Keadaan Umum Daerah Penelitian

1. Kondisi Geografis

Kecamatan Jayapura Selatan terletak di sebelah selatan Kabupaten Jayapura. Ketinggian wilayah Kecamatan Jayapura Selatan yaitu 500 meter dari permukaan laut. Jumlah desa di Kecamatan Jayapura Selatan sebanyak 8 desa dengan luas 61 Km². Jarak Kecamatan Jayapura Selatan ke Ibukota Kabupaten Jayapura 10 Km².⁶²

Kondisi iklim di wilayah Jayapura Selatan adalah suhu udara rata-rata 23,0°C – 32,2°C. Kelembaban udara berkisar antara 77-83 persen, sedang curah hujan tertinggi pada bulan Maret 2005 yaitu 500 mm dan terendah bulan Desember 2005 yaitu 100 mm.⁶²

Tabel 5.1
Curah hujan dan hari hujan
di Wilayah Kecamatan Jayapura Selatan tahun 2005 ⁶²

No.	Bulan	Curah Hujan (mm)	Hari Hujan
1.	Januari	188	17
2.	Februari	188	18
3.	Maret	500	19
4.	April	405	11
5.	Mei	187	14
6.	Juni	113	10
7.	Juli	-	-
8.	Agustus	161	11
9.	September	136	14
10.	Oktober	149	15
11.	November	-	-
12.	Desember	183	4

Sumber : BPS wilayah V Jayapura

Wilayah Puskesmas Hamadi terdiri dari 5 desa binaan dengan luas wilayah 24,7 Km². Wilayah Puskesmas Hamadi berbatasan dengan :⁶²

Sebelah Utara : berbatasan dengan Kelurahan Argapura

Sebelah Selatan : berbatasan dengan Kelurahan Entrop

Sebelah Timur : berbatasan dengan Laut Teluk Yotefa

Sebelah Barat : berbatasan dengan Ardipura

2. Kondisi Demografis

Jumlah penduduk di desa binaan Puskesmas Hamadi tahun 2006 sebanyak 32.193 jiwa (laki-laki 16.464 jiwa, perempuan 15.729 jiwa)⁶²

Tabel 5.2
Jumlah penduduk desa binaan Puskesmas Hamadi
Tahun 2006

No	Desa	Jumlah	%
1.	Hamadi	15.910	49,42
2.	Argapura	6.204	19,28
3.	Tahima Soroma	507	1,57
4.	Tobati	278	1,57
5.	Numbay	9.295	28,87
Total		32.193	100,00

C. Bionomi Vektor Malaria

Penelitian bionomik nyamuk dilakukan di Kelurahan Hamadi, Argapura dan Kel. Numbay. Penangkapan nyamuk dilakukan mulai dari pukul 19.00 sampai pukul 06.00 dalam waktu tiga hari. Pada masing-masing kelurahan dipilih 1 rumah untuk dijadikan tempat penangkapan nyamuk.

Berdasarkan tabel 5.3, memperlihatkan bahwa aktivitas *Anopheles* menggigit orang pada malam hari di Kelurahan Argapura dalam rumah mulai dari pukul 21.00 sampai pukul 04.00. Dan menurun pada pukul 04.00-06.00. Sedangkan aktifitas nyamuk anopheles menggigit di luar rumah mulai dari pukul 19.00 hingga pukul 06.00. Puncak kepadatan terjadi pada jam 21.00-24.00.

Di Kelurahan Hamadi aktifitas nyamuk *Anopheles* menggigit dalam rumah maupun luar rumah mulai pada jam 20.00 sampai dengan 04.00. Puncak kepadatan dalam rumah terjadi pada jam 20.00 sampai dengan 21.00. Sedangkan kepadatan di luar rumah terjadi pada jam 24.00 sampai dengan 01.00.

Di Kelurahan Numbay menunjukkan bahwa aktifitas nyamuk *Anopheles* menggigit dalam rumah maupun luar rumah terjadi pada jam 19.00 sampai dengan 04.00. Puncak kepadatan dalam rumah terjadi pada jam 21.00 sampai 02.00. Sedangkan puncak kepadatan di luar rumah terjadi pada jam 20.00 sampai 23.00 kemudian berlanjut pada jam 01.00 hingga 04.00

Hasil penangkapan nyamuk yang dilakukan oleh peneliti dengan bantuan dua orang mahasiswa Poltekkes dengan menggunakan umpan badan (*Man Biting Rate = MBR*), dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.3 : Pola aktivitas nyamuk menggigit orang per jam
 Dalam rumah di Kelurahan Argapura

Jam	<i>Anopheles</i> A H N	<i>Aedes</i> A H N	<i>Culex</i> A H N
19.00-20.00	-	-	-
20.00-21.00	-	-	-
21.00-22.00	4	-	1
22.00-23.00	4	-	1
23.00-24.00	3	-	1
24.00-01.00	1	-	-
01.00-02.00	2	-	-
02.00-03.00	4	-	-
03.00-04.00	1	-	-
04.00-05.00	-	-	-
05.00-06.00	-	-	1

Tabel 5.4 : Pola aktivitas nyamuk menggigit orang perjam
 Di luar rumah Kelurahan Argapura

Jam	<i>Anopheles</i> A H N	<i>Aedes</i> A H N	<i>Culex</i> A H N
19.00-20.00	5	-	23
20.00-21.00	7	-	15
21.00-22.00	23	-	12
22.00-23.00	20	-	6
23.00-24.00	18	-	4
24.00-01.00	11	-	7
01.00-02.00	9	-	3
02.00-03.00	-	-	1
03.00-04.00	14	-	5
04.00-05.00	16	-	1
05.00-06.00	14	-	5

Tabel 5.5 : Pola aktivitas nyamuk menggigit orang per jam
 Dalam rumah di Kelurahan Hamadi

Jam	<i>Anopheles</i> A H N	<i>Aedes</i> A H N	<i>Culex</i> A H N
19.00-20.00	-	-	-
20.00-21.00	5	-	2
21.00-22.00	2	-	-
22.00-23.00	3	-	1
23.00-24.00	4	-	-
24.00-01.00	3	-	3
01.00-02.00	1	-	-
02.00-03.00		-	-
03.00-04.00	5	-	-
04.00-05.00	-	-	2
05.00-06.00	-	-	-

Tabel 5.6 : Pola aktivitas nyamuk menggigit orang per jam
 luar rumah di Kelurahan Hamadi

Jam	<i>Anopheles</i> A H N	<i>Aedes</i> A H N	<i>Culex</i> A H N
19.00-20.00	-	-	-
20.00-21.00	4	-	2
21.00-22.00	6	-	3
22.00-23.00	3	1	2
23.00-24.00	3	1	3
24.00-01.00	8	-	4
01.00-02.00	3	-	1
02.00-03.00	1	-	1
03.00-04.00	1	-	-
04.00-05.00	-	-	2
05.00-06.00	-	-	1

Tabel 5.7 : Pola aktivitas nyamuk menggigit orang per jam dalam rumah di Kelurahan Numbay

Jam	<i>Anopheles</i> A H N	<i>Aedes</i> A H N	<i>Culex</i> A H N
17.00-20.00	-	-	1
20.00-21.00	-	-	-
21.00-22.00	1	-	-
22.00-23.00	-	-	-
23.00-24.00	1	-	-
24.00-01.00	-	-	-
01.00-02.00	1	-	1
02.00-03.00	-	-	1
03.00-04.00	-	-	-
04.00-05.00	-	-	1
05.00-06.00	-	-	1

Tabel 5.8 : Pola aktivitas nyamuk menggigit orang per jam luar rumah di Kelurahan Numbay

Jam	<i>Anopheles</i> A H N	<i>Aedes</i> A H N	<i>Culex</i> A H N
17.00-20.00	2	-	3
20.00-21.00	4	-	3
21.00-22.00	1	1	-
22.00-23.00	2	1	1
23.00-24.00	-	-	3
24.00-01.00	-	-	-
01.00-02.00	2	-	1
02.00-03.00	3	-	2
03.00-04.00	1	-	-
04.00-05.00	-	-	2
05.00-06.00	-	-	2

Nyamuk yang berhasil ditangkap dengan umpan orang (*Man Biting Rate* = *MBR*) adalah jenis nyamuk *Anopheles*, *Aedes*, dan *Culex*. Menurut penelitian

Yamtana, Soengkowo, dan Mofu RM (2006) menyatakan bahwa ada 5 spesies nyamuk *Anopheles* di Kota Jayapura, yaitu : *An. annulipes*, *An. farauti*, *An. bancrofti*, *An. punctulatus* dan *An. koliensis*. Nyamuk *Anopheles* yang aktif menggigit mulai jam 22.00-05.00. Hamadi merupakan daerah yang banyak genangan air seperti kolam, rawa dan kolam kangkung, sehingga spesies nyamuk yang dominan adalah *An. koliensis* dan *An. punctulatus*.⁶³

Hasil penelitian Yamtana,dkk mengemukakan bahwa kepadatan nyamuk dengan umpan badan (MHD) tahun 2006 di dua kelurahan yakni Kelurahan Hamadi dan Kelurahan Argapura, yaitu :

Tabel 5.9 : Kepadatan nyamuk dengan umpan badan (MHD)

Kelurahan	Lokasi	Spesies An	Jumlah	MHD
Ardipura	dalam rumah	<i>An. punctulatus</i>	6	0,25
		<i>An. koliensis</i>	7	0,29
		<i>An. farauti</i>	1	0,04
	luar rumah	<i>An. punctulatus</i>	10	0,42
		<i>An. koliensis</i>	13	0,54
		<i>An. farauti</i>	1	0,004
Hamadi	dalam rumah	<i>An. punctulatus</i>	7	0,29
		<i>An. koliensis</i>	6	0,25
	luar rumah	<i>An. punctulatus</i>	7	0,29
		<i>An. koliensis</i>	15	0,63
		<i>An. bancrofti</i>	1	0,04
		<i>An. farauti</i>	2	0,08

Sumber : Yamtana, dkk

D. Analisis Bivariat

Dalam penelitian ini jumlah sampel yaitu 200 orang dengan jumlah kasus 100 orang dan kontrol 100 orang. Penelitian dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Hamadi. Dalam pemilihan kontrol ditemukan kesulitan dimana kontrol dalam penelitian ini adalah orang yang belum pernah terkena malaria, karena di wilayah kerja Puskesmas Hamadi hampir semua masyarakat telah terkena malaria sehingga peneliti mengambil kontrol di luar wilayah kerja Puskesmas Hamadi yang tidak memiliki perbedaan yang bermakna. Lampiran 4

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan dan besarnya nilai *odds ratio* antara faktor-faktor risiko (variabel independent) dengan kejadian malaria (variabel dependent), dengan tingkat kemaknaan 95%. Adanya hubungan antara faktor risiko dengan kejadian malaria ditunjukkan dengan nilai $p < 0,05$, $OR > 1$ dan 95% tidak mencakup nilai 1.

1. Suhu

Tidak ada perbedaan karakteristik antara suhu di ruang tengah dan suhu dalam kamar tidur responden karena suhu pada kelompok kasus dan kontrol sama yaitu tidak memenuhi syarat bagi kehidupan nyamuk untuk menggigit. Hal ini disebabkan karena suhu di Jayapura saat penelitian berkisar antara 32°C sampai dengan 37°C. Menurut penelitian Barodji yang menyatakan bahwa suhu yang optimal bagi nyamuk *Anopheles* untuk menggigit di luar rumah berkisar antara 23-24°C dan di dalam rumah 25-26°C. Karena kelompok kasus dan kontrol sama yaitu suhu tidak

memenuhi syarat bagi nyamuk sehingga suhu tidak dapat dianalisis lebih lanjut (analisis Multivariat).

2. Genangan Air

Genangan air yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah genangan air sementara maupun tetap, diantaranya genangan yang terdiri dari kolam kangkung, air payau, kolam, got yang airnya tidak mengalir, pot bunga, drum yang tidak digunakan, kaleng kosong, dan lain-lain yang berisikan air.

Dalam penelitian ini tidak ada perbedaan karakteristik genangan air pada kelompok kasus dan kontrol karena semua kelompok memiliki genangan air yang berada di sekitar rumah. Meskipun semua responden memiliki genangan air di sekitar rumahnya tetapi berdasarkan tempat genangan airnya dibagi dalam 2 kategori yaitu genangan air yang langsung berhubungan dengan tanah dan yang bukan tanah. Hasil analisis menunjukkan bahwa ada hubungan antara genangan air yang berhubungan dengan tanah dengan kejadian malaria ($p=0,04$). Dengan demikian orang yang memiliki genangan air disekitar rumah yang berhubungan dengan tanah akan berisiko terkena malaria 1,82 kali dibandingkan dengan orang yang memiliki genangan air yang tidak berhubungan langsung dengan tanah. Hasil selengkapnya dapat ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 5.10 : Distribusi genangan air pada kelompok kasus dan kontrol
Di wilayah Puskesmas Hamadi

No	Tempat Genangan	Kasus		Kontrol	
		N	%	N	%
1	Tanah	69	69,0	55	55,0
2	Bukan Tanah	31	31,0	45	45,0
Total		100	100,0	100	100,0

Nilai P = 0,04 OR = 1,82 CI 95% = 1,02 – 3,25

3. Jarak Rumah dari *Breeding Place*

Jarak rumah yang < 50 m dari *breeding place* pada kasus sebanyak (62,0%), dan pada kontrol berjumlah (48,0%). Hal ini disebabkan karena letak rumah pada kasus sebagian berada di sekitar air rawa dan air payau. Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa ada hubungan antara jarak *breeding place* yang < 50 m dengan kejadian malaria ($p=0,047$). Dengan demikian orang yang memiliki *breeding place* dari rumah yang < 50 m akan berisiko untuk terkena malaria 1,77 kali dibandingkan dengan jarak *breeding place* dari rumah > 50 m (OR : 1,77 ; 95% CI : 1,01 – 3,10). Gambaran jarak rumah dari *breeding place* terlihat pada tabel 5.11 berikut:

Tabel 5.11 : Distribusi jarak rumah dengan *breeding place*
Kelompok kasus dan kontrol di wilayah Puskesmas Hamadi

No	Jarak <i>Breeding Place</i>	Kasus		Kontrol	
		N	%	N	%
1	Dekat, jika < 50 m	62	62,0	48	48,0
2	Jauh, jika > 50 m	38	38,0	52	52,0
Total		100	100,0	100	100,0

Nilai P = 0,047 OR = 1,77 CI 95% = 1,01 – 3,10

4. Pencahayaan

Tabel 5.12 menunjukkan bahwa pencahayaan di ruang tengah memenuhi syarat nyamuk menjadi aktif, pada kelompok kasus sebanyak 94,0% dan kontrol 93,0%. Sedangkan pencahayaan di kamar tidur responden yang memenuhi syarat untuk nyamuk menjadi aktif, pada kelompok kasus 97,0% dan kontrol 96,0%.

Pencahayaan di ruang tengah dan dalam kamar tidur responden dikategorikan mejadi dua, yaitu memenuhi syarat dan tidak memenuhi syarat. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara pencahayaan di ruang tengah dengan kejadian malaria ($p=0,77$). Demikian pula dengan pencahayaan dalam kamar tidur responden, tidak ada hubungan dengan kejadian malaria ($p=0,70$). Gambaran secara singkat terlihat pada tabel berikut ini :

Tabel 5.12 : Distribusi pencahayaan dalam rumah kelompok kasus dan kontrol di wilayah Puskesmas Hamadi

No	Pencahayaan	Kasus N (%)	Kontrol N (%)	P	OR	95% CI
1.	Cahaya Ruang Tengah					
	a. Memenuhi syarat	94 (94,0)	93 (93,0)	0,77	1,18	0,38 – 3,64
	b. Tidak memenuhi syarat	6 (6,0)	7(7,0)			
	Jumlah	100 (100,0)	100 (100,0)			
2.	Cahaya Kamar Tidur					
	a. Memenuhi syarat	97 (97,0)	96 (96,0)	0,7	1,35	0,29 – 6,18
	b. Tidak memenuhi syarat	3 (3,0)	4 (4,0)			
	Jumlah	100 (100,0)	100 (100,0)			

5. Pemasangan Kawat Kasa

Pemasangan kawat kasa pada ventilasi sebagian besar telah dilakukan pada kelompok kontrol yaitu (55,0%). Namun pada kelompok kasus kasa tidak terpasang pada ventilasi (69,0) sedang kelompok kontrol yang tidak adanya kawat kasa sebanyak (45,0%). Pemasangan kawat kasa pada ventilasi dikategorikan menjadi dua, yakni kasa tidak dipasang pada semua ventilasi dan kasa dipasang pada semua ventilasi. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara pemasangan kawat kasa pada ventilasi dengan kejadian malaria ($p=0,001$). Kasa yang tidak terpasang pada semua ventilasi di rumah mempunyai risiko terkena malaria sebesar 2,27 kali daripada orang yang memasang kasa pada semua ventilasi di rumahnya. (OR : 2,27; 95% CI : 1,52 – 4,85). Selengkapnya dapat dilihat pada tabel 5.13 berikut ini :

Tabel 5.13 : Distribusi pemasangan kawat kasa pada ventilasi
Kelompok kasus dan kontrol di wilayah Puskesmas Hamadi

No	Pemasangan Kawat Kasa	Kasus		Kontrol	
		N	%	N	%
1	Kasa tidak dipasang pada semua ventilasi	69	69,0	45	45,0
2	Kasa dipasang pada semua ventilasi	31	31,0	55	55,0
	Total	100	100,0	100	100,0

Nilai P = 0,001 OR = 2,27 CI 95% = 1,52 – 4,85

6. Dinding Rumah

Berdasarkan dinding rumah responden, kelompok kasus lebih banyak dinding dari kayu (53,0%) dari pada dinding dari tembok (47,0%). Sedangkan pada kelompok kontrol lebih banyak dinding dari tembok (82,0%) dibandingkan dinding dari kayu (18,0%). Dinding rumah responden dikategorikan menjadi 2, yakni dinding rumah dari kayu/papan dan dinding rumah dari tembok. Setelah dilakukan uji statistik diperoleh hasil bahwa ada hubungan yang signifikan antara dinding rumah dengan kejadian malaria ($p=0,000$). Rumah penduduk dengan dinding rumah dari kayu/papan akan menderita malaria 5,14 kali dibandingkan rumah yang berdinding tembok (OR : 5,14 ; 95% CI : 2,70 – 9,78).

Gambaran secara lengkap dinding rumah responden dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.14 : Distribusi dinding rumah kelompok kasus dan kontrol
Di wilayah Puskesmas Hamadi

No	Dinding Rumah	Kasus		Kontrol	
		N	%	N	%
1	Dinding dari kayu/papan	53	53,0	18	18,0
2	Dinding dari tembok	47	47,0	82	82,0
	Total	100	100,0	100	100,0
Nilai p = 0,000		OR = 5,14		CI 95% = 2,70 – 9,78	

7. Kandang Hewan

Keberadaan kandang hewan disekitar rumah dapat menjadi salah satu faktor risiko adanya malaria. Pada kelompok kasus, sebanyak (62,0%) memiliki kandang ternak di sekitar rumah sedangkan pada kelompok kontrol yang memiliki kandang ternak di sekitar rumah (34,0%). Keberadaan kandang ternak disekitar rumah dikategorikan menjadi ya dan tidak ada. Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa ada hubungan dengan keberadaan kadang ternak dengan kejadian malaria ($p=0,000$). Penduduk yang mempunyai kandang ternak besar berisiko terkena malaria 3,17 kali dibandingkan dengan penduduk yang tidak mempunyai kandang ternak besar (OR : 3,17 ; 95% CI : 1,78 – 5,65).

Hasil ini diperkuat dengan hasil statistik jarak kandang. Jarak kandang dibagi dalam dua kategori yaitu dekat, jika < 50 m dan kandang ternak jauh, jika > 50 m. Setelah dilakukan uji statistik *chi square* menunjukkan bahwa ada hubungan antara keberadaan kadang ternak yang dekat dari rumah < 50 m ($p=0,000$). Dengan demikian orang yang memiliki kandang ternak dekat dari rumah < 50 m akan mempunyai risiko 6,9 kali menderita malaria dibandingkan orang yang memiliki kandang ternak jauh dari rumah ≥ 50 m (OR : 6,9 ; 95% CI : 2,72 – 17,51). Hasil selengkapnya ditampilkan pada tabel 5.15 :

Tabel 5.15 : Distribusi keberadaan kandang hewan besar kelompok kasus dan kontrol diwilayah Puskesmas Hamadi

No	Karakteristik	Kasus N (%)	Kontrol N (%)	Nilai P	OR	95% CI
1.	Kandang Hewan					
	a. Ada	62 (62,0)	34 (34,0)	0,000	3,17	1,78 – 5,65
	b. Tidak ada	38 (38,0)	66 (66,0)			
	Jumlah	100 (100,0)	100 (100,0)			
2.	Jarak Kandang					
	a. dekat, jika ≤ 50 m	46 (74,2)	10 (29,4)	0,000	6,9	2,72 - 17,51
	b. jauh, jika > 50 m	16 (25,8)	24 (70,6)			
	Jumlah	62 (100,0)	34 (100,0)			

8. Pekerjaan

Pekerjaan responden pada kelompok kasus sebagian besar tidak bekerja (84,0%), dan pada kelompok kontrol pun sebagian besar tidak bekerja (80,0%). Hal ini disebabkan karena responden dari kelompok kasus dan kontrol adalah anak-anak yang masih sekolah. Distribusi pekerjaan dikategorikan dalam kelompok pekerjaan PNS sebagai referensi, swasta, TNI/Polri, Buruh, Dagang, Nelayan dan tidak bekerja. Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara pekerjaan swasta dengan kejadian malaria dengan nilai *Fisher's Exact Test* ($p=0,68$). Pekerjaan TNI/Polri juga tidak hubungan dengan kejadian malaria dengan *Fisher's Exact Test* ($p=0,62$). Tidak ada hubungan antara pekerjaan buruh dengan kejadian malaria dengan nilai *Fisher's Exact Test* ($p=0,23$). Pekerjaan dagang menunjukkan ada hubungan dengan kejadian malaria dengan nilai *Fisher's Exact Test* ($p=0,009$). Pekerjaan nelayan juga tidak ada hubungan dengan kejadian malaria dengan nilai *Fisher's Exac Test*

($p=0,18$ meskipun nilai OR : 12,0. Sedangkan orang yang tidak bekerja juga tidak ada hubungan dengan kejadian malaria dengan nilai *Fisher's Exact Test* ($p=0,06$), meskipun mempunyai OR : 6,15. Meskipun pekerjaan dikategorikan menjadi dua yaitu bekerja dan tidak bekerja, hasilnya tetap menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara pekerjaan dengan kejadian malaria. *Fisher's Exact Test* digunakan untuk nilai p karena pada variabel pekerjaan memiliki sampel yang kurang sehingga ada sel yang mempunyai nilai < 5 , sehingga tidak layak untuk menggunakan uji *chi square*. Maka untuk nilai p digunakan *Fisher's Exact Test*. Hasil selengkapnya ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 5.16 : Distribusi pekerjaan responden pada kelompok kasus dan kontrol Di wilayah Puskesmas Hamadi

No	Karakteristik	Kasus N (%)	Kontrol N (%)	Nilai P	OR	95% CI
1.	Pekerjaan					
	a. PNS	1 (1,0)	6 (6,0)		1	Referensi
	b. Pegawai swasta	1 (1,0)	4 (4,0)	0,68*	1,50	0,07 – 31,57
	c. TNI/Polri	-	3 (3,0)	0,62*	-	-
	d. Buruh	5 (5,0)	5 (5,0)	0,23*	4,80	0,39 – 58,01
	e. Dagang	7 (7,0)	1 (1,0)	0,009*	42,00	2,14 – 825,71
	f. Nelayan	2 (2,0)	1 (1,0)	0,18*	12,0	0,49 – 294,57
	g. Tidak bekerja	84 (84,0)	80 (80,0)	0,06*	6,15	0,72 – 52,18
	Jumlah	100 (100,0)	100 (100,0)			
2.	Pekerjaan					
	a. bekerja	16 (16,0)	20 (20,0)	0,46	0,76	0,37 – 1,57
	b. tidak bekerja	84 (84,0)	80 (80,0)			
	Jumlah	100 (100,0)	100 (100,0)			

* Nilai p berdasarkan *Fisher's Exact Test*

9. Penghasilan

Kondisi ekonomi responden diukur dari pendapatan tiap bulannya. Pendapatan disesuaikan dengan UMR yang berlaku di Provinsi Papua. Pada kelompok kasus yang berpenghasilan < Rp 1.006.000 sebanyak (66,0%) dan yang berpenghasilan < Rp 1.006.000 pada kontrol sebesar (31,0%). Kondisi sosial ekonomi (penghasilan) responden dikategorikan menjadi dua berdasarkan besarnya UMR yang berlaku di Papua yaitu <1.006.000 (< UMR) dan \geq 1.006.000 (\geq UMR). Hasil analisis statistik menunjukkan ada hubungan antara penghasilan rendah dengan kejadian malaria ($p= 0,000$). Dengan demikian orang yang mempunyai penghasilan < 1.006.000 tiap bulannya mempunyai risiko 4,32 kali menderita malaria (OR : 4,32 ; 95% CI : 2,39 – 7,81). Selengkapnya ditampilkan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 5.17 : Distribusi penghasilan pada kelompok kasus dan kontrol
Di wilayah Puskesmas Hamadi

No	Penghasilan	Kasus		Kontrol	
		N	%	N	%
1	< Rp 1.006.000 (UMR)	66	66,0	31	31,0
2	> Rp 1.006.000 (UMR)	34	34,0	69	69,0
	Total	100	100,0	100	100,0
Nilai p = 0,000		OR = 4,32		CI 95% = 2,39 – 7,81	

10. Pendidikan

Tingkat pendidikan responden dikategorikan sesuai dengan kebijakan pemerintah tentang wajib belajar 9 tahun yaitu minimal pada tingkat SMP sebagai pendidikan dasar. Oleh karena itu pada analisis

statistik dikategorikan menjadi dua yaitu lebih rendah atau setingkat SMP dan lebih tinggi dari SMP. Tingkat pendidikan responden yang \leq SMP pada kelompok kasus sebanyak (87,0%) sedangkan pada kelompok kontrol responden yang tingkat pendidikan yang rendah (\leq SMP) sebanyak (75,0%). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa ada hubungan antara pendidikan yang rendah (\leq SMP) dengan kejadian malaria ($p=0,03$). Orang yang tingkat pendidikan rendah (\leq SMP) berisiko terkena malaria 2,23 kali dibandingkan dengan orang yang tingkat pendidikannya tinggi ($>$ SMP). Selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 5.18 : Distribusi tingkat pendidikan pada kelompok kasus dan kontrol Di wilayah Puskesmas Hamadi

No	Pendidikan	Kasus		Kontrol	
		N	%	N	%
1	\leq SMP	87	87,0	75	75,0
2	$>$ SMP	13	13,0	25	25,0
	Total	100	100,0	100	100,0

Nilai p = 0,03 OR = 2,23 CI 95% = 1,07 – 4,67

11. Kelambu

Kebiasaan responden yang tidak menggunakan kelambu saat tidur pada kelompok kontrol sebanyak (89,0%) dan pada kasus (78,0%). Kondisi kelambu yang tidak baik pada kelompok kasus sebanyak (81,8,0%) dan pada kelompok kontrol sebanyak (22,7%). Kebiasaan menggunakan kelambu di bagi menjadi 2 kategori, yakni ya dan tidak pernah. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa ada hubungan antara

menggunakan kelambu saat tidur dengan kejadian malaria ($p= 0,04$). Dengan demikian, orang yang tidur tanpa menggunakan kelambu akan berisiko terkena malaria 2,28 kali dibandingkan dengan orang yang tidur dengan menggunakan kelambu (OR : 2,28 ; 95% CI : 1,04 – 5,00). Hasil ini diperkuat dengan hasil analisis statistik kondisi kelambu dimana ada hubungan antara kondisi kelambu yang rusak/berlubang dengan kejadian malaria dengan nilai *Fisher's Exact Test* ($p=0,001$). *Fisher's Exact Test* digunakan untuk nilai p karena pada variabel pekerjaan memiliki sampel yang kurang sehingga ada sel yang mempunyai nilai < 5 , sehingga tidak layak untuk menggunakan uji *chi square*. Maka untuk nilai p digunakan *Fisher's Exact Test*. Penduduk yang memiliki kelambu yang rusak namun tetap digunakan mempunyai risiko 15,3 kali untuk terkena malaria (OR : 15,3 ; 95% CI : 2,46 – 95,19). Gambaran secara singkat dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.19 : Distribusi kebiasaan menggunakan kelambu Pada kelompok kasus dan kontrol di wilayah Puskesmas Hamadi

No	Karakteristik	Kasus N (%)	Kontrol N (%)	Nilai P	OR	95% CI
1.	Kebiasaan menggunakan kelambu			0,04	2,28	1,04 – 5,00
	a. Tidak pernah	89 (89,0)	78 (78,0)			
	b. Ya	11 (11,0)	22 (22,0)			
	Jumlah	100 (100,0)	100 (100,0)			
2.	Kondisi kelambu					
	a. tidak baik (rusak/berlubang)	9 (81,8)	5 (22,7)	0,002*	15,3	2,46 – 95,19
	b. masih baik	2 (18,2)	17 (77,3)			
		11 (100,0)	22 (100,0)			

* Nilai p berdasarkan *Fisher Exact Test*

12. Obat Nyamuk

Kebiasaan menggunakan obat anti nyamuk saat tidur sudah cukup baik, terbukti pada kelompok kasus sebanyak (72,0%) dan kelompok kontrol (86,0%). Sedangkan yang tidak menggunakan obat anti nyamuk saat tidur pada kelompok kasus (28,0%), dan pada kontrol (14,0%). Kebiasaan menggunakan obat anti nyamuk dikategorikan menjadi 2, yakni ya dan tidak pernah. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara orang yang menggunakan obat anti nyamuk dengan kejadian malaria ($p=0,01$). Orang tidak yang mempunyai kebiasaan menggunakan obat anti nyamuk mempunyai risiko menderita malaria sebesar 2,39 kali daripada orang yang mempunyai kebiasaan menggunakan obat anti nyamuk (OR : 2,39 ; 95% CI : 1,17 – 4,88). Selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.20 : Distribusi kebiasaan menggunakan obat anti nyamuk Pada kelompok kasus dan kontrol di wilayah Puskesmas Hamadi

No	Kebiasaan menggunakan obat anti nyamuk	Kasus		Kontrol	
		N	%	N	%
1	Tidak pernah	28	28,0	14	14,0
2	Ya	72	72,0	86	86,0
	Total	100	100,0	100	100,0
Nilai p = 0,01		OR = 2,39		CI 95% = 1,17 – 4,88	

13. Keluar Rumah Malam Hari

Kebiasaan responden keluar rumah malam hari sering dilakukan oleh kelompok kasus (40,0%) dibandingkan kelompok kontrol (14,0%). Kebiasaan keluar rumah malam hari responden tentang kejadian malaria

dikategorikan menjadi dua, yakni ya dan tidak pernah. Hasil analisis bivariat menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara responden yang biasa keluar rumah malam hari dengan kejadian malaria ($p=0,000$). Orang yang biasa keluar rumah pada malam hari mempunyai risiko 4,09 kali menderita malaria daripada orang yang tidak pernah keluar rumah malam hari (OR : 4,09 ; 95% CI : 2,05 – 8,18). Hasil statistik ini di dukung dengan hasil statistik kemana biasanya keluar. Orang yang biasa berada di sekitar rumah pada malam hari berisiko untuk terkena malaria 8,12 kali dan yang tidak menggunakan pelindung sebesar 5,83 kali untuk terkena malaria. Gambaran secara ringkas dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 5.21 : Distribusi keluar rumah malam hari pada kasus dan kontrol Di wilayah Puskesmas Hamadi

No	Karakteristik	Kasus N (%)	Kontrol N (%)	Nilai P	OR	95% CI
1.	Kebiasaan keluar rmh mlm hari			0,000	4,09	2,05 – 8,18
	a. Ya	40 (40,0)	14 (14,0)			
	b. Tidak	60 (60,0)	86 (86,0)			
	Jumlah	100 (100,0)	100 (100,0)			
2.	Kemana			0,005	8,12	1,6 – 41,14
	a. sekitar rumah	23 (57,5)	2 (14,3)			
	b. kota	17 (42,5)	12 (85,7)			
	Jumlah	40 (100,0)	14 (100,0)			
3.	Pelindung			0,007	5,83	1,52 – 22,33
	a. tidak	28 (70,0)	4 (28,6)			
	b. ya	12 (30,0)	10 (71,4)			
	Jumlah	40 (100,0)	14 (100,0)			
4.	Jenis pelindung			0,57*	1,8	0,14 – 23,37
	a. obat oles	2 (16,7)	1 (10,0)			
	b. jaket	10 (83,8)	9 (90,0)			
	Jumlah	12 (100,0)	10 (100,0)			

* Nilai p berdasarkan *Fisher's Exact Test*

14. Penyuluhan, Penyemprotan dan Pengobatan

Penyuluhan, penyemprotan dan pengobatan adalah salah satu pelayanan kesehatan. Namun tidak ada perbedaan antara penyuluhan dan penyemprotan pada kelompok kasus dan kontrol karena semua kelompok tidak pernah mendapatkan penyuluhan tentang malaria dan penyemprotan. Sedangkan untuk pengobatan, semua kasus mendapatkan pengobatan malaria dari Yankes.

E. Analisis Multivariat

Analisis multivariat dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui variabel bebas apa saja yang dapat menjadi prediktor terjadinya malaria. Analisis ini menggunakan uji Regresi Logistik Ganda dengan metode Enter, pada tingkat kemaknaan 95%. Variabel yang dijadikan kandidat dalam uji regresi logistik ini adalah variabel dari hasil uji *chi square* dengan nilai $p < 0,25$, yaitu *breeding place*, kawat kasa, dinding rumah, kandang ternak besar, kebiasaan menggunakan obat anti nyamuk, kebiasaan menggunakan kelambu, kebiasaan keluar rumah pada malam hari, pekerjaan dagang, penghasilan, pendidikan, pencahayaan ruang tengah, pencahayaan dalam kamar, tempat genangan air.

Hasil analisis multivariat menunjukkan ada 6 variabel independen yang dinilai sangat berpengaruh terhadap kejadian malaria yaitu kawat kasa (OR *adjusted*: 2,14 ; 95% CI : 1,02 – 4,47), dinding rumah (OR *adjusted*: 3,14 ;

95% CI : 1,43 – 6,88), keberadaan kandang ternak besar (OR *adjusted* : 2,44 ; 95% CI : 1,21 – 4,90), kebiasaan keluar rumah pada malam hari (OR *adjusted* : 5,54 ; 95% CI : 2,37 – 12,98), pendapatan (OR *adjusted* : 3,24 ; 95% CI : 1,62 – 6,50), dan pendidikan (OR *adjusted* : 3,56 ; 95% CI : 1,37 – 9,27).
 Selengkapnya seperti tertera pada tabel berikut ini :

Tabel 2 : Ringkasan perhitungan statistik regresi logistik
 Faktor risiko dengan variabel dependen

No	Faktor Risiko	β	OR <i>Adjusted</i>	95% CI	P
1	Kasa tdk dipasang pd semua ventilasi	0,76	2,14	1,02 - 4,47	0,04*
2	Dinding rumah dari kayu/papan	1,14	3,14	1,43 - 6,88	0,004*
3	Keberadaan kandang ternak	0,89	2,44	1,21 - 4,90	0,01*
4	Kebiasaan keluar rumah malam hari	1,71	5,54	2,37 – 12,98	0,000*
5	Pendapatan rendah (< UMR)	1,17	3,24	1,62 - 6,50	0,001*
6	Pendidikan rendah (<=SMP)	1,27	3,56	1,37 – 9,27	0,009*
	Konstanta	-10,646			

Keterangan : * nilai p < 0,05 dari hasil Uji Regresi Ganda

Apabila dimasukkan dalam rumus persamaan regresi logistic ganda, maka diperoleh nilai :

$$R = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6)}}$$

$$R = \frac{1}{1 + e^{-(10,646 + 0,76x_1 + 1,14x_2 + 0,89x_3 + 1,71x_4 + 1,17x_5 + 1,27x_6)}}$$

$$R = 0.975872979$$

$$R = 97,59 \%$$

Tingkat risiko seseorang untuk terkena malaria apabila orang tersebut tidak memasang kasa pada semua ventilasi, dinding rumah yang dari kayu, ada kandang ternak, kebiasaan keluar rumah pada malam hari, pendapatan yang rendah ($< \text{UMR}$), dan pendidikan yang rendah ($\leq \text{SMP}$) adalah 97,59%

BAB VI

PEMBAHASAN

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa dari 13 variabel yang dianalisis secara bersama-sama, terdapat enam variabel yang terbukti sebagai faktor risiko terhadap terjadinya kejadian malaria, yakni yang mempunyai nilai $p < 0,05$.

A. Faktor yang terbukti merupakan faktor risiko terjadinya kejadian malaria berdasarkan hasil analisis multivariat

1. Kawat Kasa

Analisis multivariat menunjukkan bahwa kawat kasa yang tidak terpasang pada semua ventilasi merupakan faktor risiko terjadinya malaria (0,04), variabel ini berpengaruh, sehingga hipotesis terbukti. Dengan demikian rumah yang tidak memasang semua kawat kasa pada ventilasi berisiko terkena malaria 2,14 kali daripada orang yang rumahnya memasang kawat kasa pada semua ventilasi (OR : 2,14 ; 95% CI : 1,02 – 4,47).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Masra (2002), yang menyatakan bahwa ada hubungan antara pemasangan kawat kasa dengan kejadian malaria ($p=0,000$; OR : 5, 69).⁵⁰ Penelitian ini sejalan dengan penelitian Suwendra yang menyebutkan bahwa ada hubungan antara kawat kasa dengan kejadian malaria ($p=0,000$; OR : 3,41).⁴⁶

Hasil penelitian ini pun sejalan dengan penelitian Akhsin (2004), yang menyatakan bahwa ada hubungan antar pemasangan kawat kasa pada ventilasi dengan kejadian malaria ($p=0,013$; OR : 10,67 ; 95% CI : 0,11 - ,081).¹⁴

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. Dengan pemasangan kawat kasa pada ventilasi akan melindungi penghuni rumah dari gigitan nyamuk.

2. Dinding Rumah

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa dinding rumah yang dari kayu/papan merupakan faktor risiko terjadinya malaria ($p=0,004$) dengan nilai OR : 3,14 (95% CI : 1,43 – 6,88). Dengan demikian orang yang memiliki dinding rumah dari kayu/papan mempunyai risiko 3,14 kali untuk terkena malaria dibandingkan orang yang memiliki dinding rumah dari tembok. Hasil penelitian ini sesuai dan konsisten dengan penelitian Suwendra (2003) yang menyimpulkan bahwa ada hubungan antara keadaan dinding rumah dengan kejadian malaria⁴⁶.

Menurut penelitian Yoga (1999), menyatakan bahwa keadaan kualitas rumah sangat berpengaruh terhadap kemungkinan terjadinya penularan malaria di dalam rumah. Penduduk dengan rumah yang

dindingnya banyak berlubang berisiko sakit malaria 18 kali, dibandingkan dengan rumah penduduk dengan dinding rapat.⁴⁷

Pada penelitian ini kelompok kasus dinding rumah dari kayu/papan yang tidak rapat serangga sebanyak 53,0% lebih banyak dari kelompok kontrol. Hal ini disebabkan karena sebagian besar rumah dihuni oleh penduduk asli papua yang bertempat tinggal di pinggir pantai dengan status ekonomi yang rendah.

3. Keberadaan Kandang Ternak

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa keberadaan ternak besar disekitar rumah merupakan faktor risiko terjadinya malaria ($p=0,01$) dengan nilai OR : 2,44 (95% CI : 2,21 – 4,90) . Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Bambang Hadi (2005) yang menyatakan bahwa lingkungan kandang ternak besar berpengaruh terhadap peningkatan kepadatan vektor *An. Aconitus* di dalam rumah dan mempengaruhi peningkatan kasus malaria ($p=0,001$; OR : 16,98 ; 95% CI : 5,67 – 50,89).¹⁵

Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian Akhsin (2004) yang menyatakan bahwa keberadaan kandang disekitar rumah yang buruk akan mempunyai risiko terkena malaria sebesar 13,89 kali dibandingkan dengan yang tidak memiliki kandang disekitar rumah ($p= 0,03$; OR : 13,89 ; 95% CI : 3.7 – 51,8).¹⁴

Pada kasus sebanyak 62% memiliki kandang ternak disekitar rumah dibandingkan kelompok kontrol sebanyak 34%. Hal ini dikarenakan pada kelompok kasus sebagian besar orang tua kasus tidak memiliki pekerjaan sehingga untuk mendapatkan penghasilan maka mereka memelihara ternak besar dan menempatkan kandangnya dekat dari rumah agar memudahkan dalam pengawasan. Kandang ternak yang dekat dengan perindukan nyamuk akan mempengaruhi kejadian malaria karena kandang tersebut akan menjadi barier terhadap penularan malaria. Penempatan kandang seharusnya ditempatkan jauh dari pemukiman.

4. Kebiasaan Keluar Rumah Pada Malam Hari

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa kebiasaan keluar rumah pada malam hari berpengaruh signifikan terhadap kejadian malaria ($p= 0,000$) dengan nilai OR : 5,54 (95% CI : 2,37 – 12,98). Hal ini dapat disimpulkan bahwa kebiasaan keluar rumah pada malam hari berpeluang terkena malaria 5,54 kali dibandingkan orang yang tidak keluar rumah pada malam hari.

Penelitian ini sesuai dengan penelitian Winandi yang menyatakan bahwa kebiasaan keluar rumah pada malam hari mempunyai risiko terkena malaria sebesar 6,65 kali dibandingkan dengan yang tidak keluar rumah pada malam hari.²

Pada penelitian ini kelompok kasus yang keluar rumah malam hari sebanyak 40,0% dan kelompok kontrol sebanyak 14,0%. Dan kelompok kasus

yang tidak menggunakan pelindung saat keluar rumah malam hari sebanyak 70,0% dan kelompok kontrol sebanyak 28,6%. Sehingga kemungkinan mereka tergigit nyamuk saat keluar rumah.

5. Penghasilan

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara penghasilan tiap bulan yang < Rp 1.006.000 dengan kejadian malaria ($p=0,001$) dengan nilai OR : 3,23 (95% CI : 1,62 – 6,46). Dengan demikian orang yang berpenghasilan < Rp 1.006.000 tiap bulan akan berisiko untuk terkena malaria 3,26 kali daripada orang yang berpenghasilan \geq Rp 1.006.000 tiap bulan.

Proporsi kelompok kasus dan kontrol yang berpenghasilan < Rp 1.006.000 hampir sama dimana pada kelompok kasus sebanyak 66,0% dan kelompok kontrol sebanyak 31,0%.

Penghasilan yang rendah berpengaruh terhadap kebutuhan hidup, termasuk kebutuhan kesehatan untuk memperoleh pelayanan kesehatan dan konsumsi makanan yang bergizi.

6. Pendidikan

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa ada hubungan antara pendidikan yang rendah \leq SMP dengan kejadian malaria ($p= 0,03$) dengan hasil OR : 2,81 (95% CI : 1,13 – 7,01). Orang yang berpendidikan rendah (\leq SMP) akan berisiko untuk terkena malaria 2,81 kali daripada

orang yang berpendidikan tinggi ($>$ SMP). Meskipun dalam analisis bivariat pendidikan tidak ada hubungan

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Rustam (2002) yang menyatakan bahwa masyarakat yang tingkat pendidikannya rendah berpeluang terkena malaria sebesar 1,8 kali di bandingkan dengan yang berpendidikan tinggi.⁵⁶

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi kelompok kasus dan kontrol yang berpendidikan \leq SMP hampir sama dimana pada kelompok kasus sebanyak 87,0 dan kelompok kontrol sebanyak 75,0%. Perilaku seseorang dipengaruhi oleh pendidikan. Pendidikan yang rendah akan mempengaruhi tingkat pengetahuan yang dimiliki.

B. Faktor yang tidak terbukti merupakan faktor risiko terjadinya kejadian malaria berdasarkan hasil analisis multivariat

1. Jarak *Breeding Place* dari rumah

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa jarak *breeding place* dari rumah tidak terbukti sebagai faktor risiko terjadinya malaria, sehingga hipotesis ditolak. Meskipun pada analisis bivariat menunjukkan bahwa jarak rumah dari *breeding place* $<$ 37 m mempunyai risiko 2,10 kali untuk terkena malaria.

Penelitian ini tidak sejalan dengan hasil penelitian Hadi yang menyatakan bahwa jarak tempat perindukan dekat $<$ 50 m akan

mempunyai risiko untuk terkena malaria 33,58 kali ($p=0,005$; OR : 33,58 ; 95% CI : 2,95 – 381,65).¹⁵

Meskipun secara teori dikatakan bahwa jarak *breeding place* dari rumah berhubungan dengan kejadian malaria tetapi pada penelitian ini hipotesis ditolak, karena saat penelitian peneliti hanya melihat tempat perindukan nyamuk yang terdapat disekitar rumah responden tanpa memperhatikan apakah terdapat vektor atau tidak sehingga kemungkinan pada tempat perindukan nyamuk tersebut tidak terdapat nyamuk *Anopheles* sehingga tidak menyebabkan terjadinya malaria.

Tidak terbuktinya jarak rumah < 50 m dari *breeding place* juga disebabkan hasil analisis multivariat yang pertama dengan nilai $p<0,25$ jarak *breedingn place* < 37 m dari rumah sudah tidak dapat dianalisis lebih lanjut karena memiliki nilai $p=0,43$. Tidak adanya pengaruh pada penelitian ini dikarenakan proporsi paparan pada kelompok kasus dan kelompok kontrol hampir sama, dimana pada kelompok kasus sebanyak 66,0% sedangkan pada kelompok kontrol yang rumah dekat dengan *breeding place* (< 37 m) sebanyak 48,0%. Proporsi yang hampir sama ini, disebabkan adanya faktor risiko lain yang lebih kuat mengingat variabel yang berpengaruh dianalisis sekaligus secara bersamaan sehingga dikontrol oleh variabel lain yang lebih besar. Variabel yang berpengaruh kuat pada jarak *breeding place* yaitu dinding rumah. Responden yang jarak rumahnya dengan *breeding place* < 37 m dan dinding rumahnya dari tembok sebanyak 59,6% sedang dinding rumah dari kayu sebanyak 40,4%.

Meskipun jarak rumah responden < 37 m dari *breeding place* tetapi rumah responden ber dinding tembok sehingga menyulitkan nyamuk untuk masuk ke dalam rumah. Lampiran 5

2. Tempat Genangan Air

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa tempat genangan air tidak sebagai faktor risiko terjadinya malaria, sehingga hipotesis ditolak. Meskipun hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa ada hubungan dengan genangan air yang berhubungan langsung dengan tanah dengan kejadian malaria ($p= 0,04$; OR : 1,82 ; 95% CI : 1,02 – 3,25).

Dalam penelitian ini tempat genangan air tidak terbukti sebagai faktor risiko terjadinya malaria karena saat penelitian peneliti hanya melihat genangan air yang terdapat disekitar rumah responden tanpa memperhatikan apakah terdapat vektor atau tidak sehingga kemungkinan pada genangan air tersebut tidak terdapat nyamuk *Anopheles* sehingga tidak menyebabkan terjadinya malaria.

Tidak terbuktinya genangan air juga disebabkan proporsi tempat genangan air yang langsung berhubungan dengan tanah pada kelompok kasus dan kontrol hampir sama, dimana pada kelompok kasus sebanyak 69,0% dan pada kelompok kontrol sebanyak 55,0%, dan dari hasil analisis multivariat yang pertama dengan nilai $p<0,25$ ternyata tempat genangan air yang langsung berhubungan dengan tanah memiliki nilai $p=0,26$ sehingga tidak dapat dianalisis lebih lanjut. Tidak adanya pengaruh tempat

genangan air dengan kejadian malaria disebabkan adanya faktor risiko lain yang lebih kuat mengingat variabel yang berpengaruh dianalisis sekaligus secara bersamaan sehingga dikontrol oleh variabel lain yang lebih besar. Variabel yang berpengaruh kuat pada tempat genangan air adalah kebiasaan keluar rumah pada malam hari. Responden yang dekat rumah terdapat genangan air yang langsung berhubungan dengan tanah dan tidak keluar rumah pada malam hari sebanyak 73,4% sedang yang biasa keluar rumah pada malam hari sebanyak 26,6%. Jadi meskipun dekat rumah responden terdapat genangan air yang langsung berhubungan dengan tanah dimana nyamuk *Anopheles* hidup pada genangan air yang langsung berhubungan dengan tanah tetapi responden tidak keluar rumah pada malam hari sehingga memperkecil kemungkinan untuk tergigit nyamuk.

Lampiran 5

3. Kebiasaan Menggunakan Kelambu

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa kebiasaan menggunakan kelambu tidak terbukti sebagai faktor risiko terjadinya malaria. Meskipun hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa kebiasaan menggunakan kelambu sebagai faktor risiko ($p=0,04$; OR : 2,28 ; 95% CI : 1,04 – 5,00).

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan hasil penelitian Akhsin yang menyatakan bahwa ada hubungan antara kebiasaan menggunakan kelambu dengan kejadian malaria ($p=0,049$).¹⁴ Hasil penelitian ini juga

sesuai dengan penelitian Piyarat yang menyatakan bahwa penduduk yang tidak menggunakan kelambu secara teratur mempunyai risiko terkena malaria 6,44 kali.⁴⁵

Penelitian ini juga tidak sejalan dengan penelitian CH2N-UGM (2001) yang menyatakan bahwa individu yang menggunakan tidak kelambu akan mempunyai risiko untuk sakit malaria 2,8 kali dibandingkan dengan yang menggunakan kelambu saat tidur.⁵³

Hipotesis ditolak karena meskipun ada responden yang mengatakan bahwa saat tidur menggunakan kelambu tetapi kemungkinan saat tidur mereka keluar dari kelambu karena kepanasan sehingga menyebabkan nyamuk menggigit mereka. Dimana aktifitas nyamuk menggigit pada malam hari mulai dari jam 20.00 sampai jam 04.00.

Tidak terbuktinya kebiasaan menggunakan kelambu juga disebabkan frekuensi responden yang tidak menggunakan kelambu pada kelompok kasus dan kontrol hampir sama. Pada kelompok kasus sebanyak 89,0% dan kelompok kontrol yang tidak menggunakan kelambu saat tidur sebanyak 78,0%. Tidak adanya pengaruh kebiasaan menggunakan kelambu dengan kejadian malaria disebabkan adanya faktor risiko lain yang lebih kuat mengingat variabel yang berpengaruh dianalisis sekaligus secara bersamaan sehingga dikontrol oleh variabel lain yang lebih besar. Variabel yang lebih kuat berpengaruh pada kebiasaan menggunakan kelambu adalah pemasangan kawat kasa. Dimana responden yang menggunakan kelambu tetapi tidak memasang kawat kasa pada ventilasi

rumahnya sebanyak 60,6% dan yang memasang kawat kasa pada ventilasi rumah sebanyak 39,4%. Jadi meskipun responden menggunakan kelambu saat tidur tetapi ventilasi tidak dipasang kawat kasa sehingga memungkinkan nyamuk untuk masuk dalam rumah dan menggigit.

Lampiran 5

4. Kebiasaan Menggunakan Obat Anti Nyamuk

Hasil analisis secara multivariat menunjukkan bahwa kebiasaan menggunakan obat anti nyamuk tidak terbukti sebagai faktor risiko terjadinya malaria. Meskipun hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa ada hubungan antara kebiasaan menggunakan obat anti nyamuk dengan kejadian malaria ($p=0,01$).

Penelitian ini tidak sejalan dengan hasil penelitian Winandi yang menyatakan bahwa kebiasaan menggunakan obat anti nyamuk berpengaruh terhadap kejadian malaria. Pada penelitian tersebut menyimpulkan bahwa kebiasaan tidak menggunakan obat anti nyamuk mempunyai risiko 4,72 kali terkena malaria daripada orang yang biasa menggunakan obat anti nyamuk.²

Meskipun secara teori dikatakan bahwa kebiasaan tidak menggunakan obat anti nyamuk merupakan faktor risiko terjadinya malaria tetapi hasil penelitian ini menunjukkan tidak ada hubungan. Hal ini kemungkinan disebabkan karena responden yang menggunakan obat anti nyamuk hanya sampai 10 jam sehingga saat obat nyamuknya habis

maka nyamuk akan kembali untuk menggigit, dimana aktifitas nyamuk menggigit mulai dari jam 20.00 sampai 04.00 pagi.

Hal ini juga disebabkan proporsi kasus dan kontrol yang menggunakan obat anti nyamuk tidak berbeda jauh yaitu 72% dan 86%. Adanya kesadaran pada masyarakat untuk menggunakan obat anti nyamuk. Dan dari hasil analisis multivariat yang pertama dengan nilai $p < 0,25$ ternyata kebiasaan menggunakan obat anti nyamuk memiliki nilai $p = 0,62$ sehingga tidak dapat dianalisis lebih lanjut. Tidak adanya pengaruh kebiasaan menggunakan obat anti nyamuk dengan kejadian malaria disebabkan semua variabel dianalisis secara bersamaan sehingga ada pengaruh variabel lain yang lebih kuat pada saat dianalisis. Variabel yang diduga kuat mempengaruhi kebiasaan menggunakan obat anti nyamuk adalah pemasangan kawat kasa pada ventilasi. Dimana responden yang menggunakan obat anti nyamuk tetapi tidak memasang kawat kasa pada ventilasi rumahnya sebanyak 55,7% dan yang memasang kawat kasa pada ventilasi rumah sebanyak 44,3%. Meskipun responden menggunakan obat anti nyamuk tapi ventilasi tidak dipasang kawat kasa, sehingga menyebabkan nyamuk dapat masuk ke dalam rumah dan menggigit responden saat obat nyamuk yang mereka gunakan habis. Lampiran 5

5. Pencahayaan Ruang Tengah dan Kamar Tidur

Hasil statistik bivariat maupun multivariat menunjukkan tidak ada pengaruh terhadap kejadian malaria, sehingga pencahayaan ruang tengah

dan pencahayaan kamar tidur bukan merupakan faktor risiko terjadinya malaria.

Dalam penelitian ini pencahayaan dalam rumah tidak terbukti sebagai faktor risiko terjadinya malaria karena meskipun pencahayaan dalam rumah responden memenuhi syarat bagi kehidupan nyamuk akan tetapi suhu dalam rumah responden berkisar antar 32°C – 37°C yang mempengaruhi siklus sporogoni atau masa inkubasi ekstrinsik nyamuk sehingga nyamuk tidak dapat bertahan lama di dalam rumah.

Hipotesis ditolak karena pencahayaan dalam ruang tengah yang tidak memenuhi standar bagi kehidupan nyamuk pada kelompok kasus dan kontrol tidak jauh berbeda yaitu 95,0% dan 93,0%. Demikian pula dengan pencahayaan dikamar tidur responden yang tidak memenuhi syarat bagi kehidupan nyamuk pada kelompok kasus dan kontrol hampir sama yaitu 97,0% dan 96,0%. Dan dari hasil analisis multivariat yang pertama dengan nilai $p < 0,25$ ternyata pencahayaan ruang tengah dan kamar tidur memiliki nilai $p = 0,61$ dan nilai $p = 0,68$ sehingga tidak dapat dianalisis lebih lanjut. Tidak adanya pengaruh pada penelitian ini disebabkan adanya pengaruh variabel yang lebih kuat, mengingat variabel yang berpengaruh dianalisis sekaligus sehingga dikontrol variabel lain yang lebih besar. Variabel yang diduga kuat mempengaruhi pencahayaan ruang tengah dan kamar tidur adalah dinding rumah. Dimana responden yang pencahayaan di ruang tengah dan kamar tidur yang memenuhi syarat tetapi dinding rumah dari tembok sebanyak 64,7% untuk pencahayaan ruang tengah dan untuk

pencahayaannya kamar tidur sebanyak 65,1%. Dan yang yang dinding rumah dari kayu sebanyak 35,3% untuk pencahayaannya ruang tengah dan pencahayaannya kamar tidur sebanyak 34,9%. Lampiran 5

6. Pekerjaan

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara pekerjaan swasta dengan kejadian malaria ($p=0,38$), pekerjaan TNI/Polri dengan kejadian malaria ($p=0,44$), pekerjaan buruh dengan kejadian malaria ($p=0,99$), pekerjaan dagang dengan kejadian malaria ($0,23$), pekerjaan nelayan ($p=0,08$) dan yang tidak bekerja ($p=0,84$).

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Subki (2000) yang menyatakan bahwa ada hubungan antara pekerjaan yang berisiko (nelayan, berkebun) dengan kejadian malaria sebesar 2,51 kali dibandingkan dengan pekerjaan pegawai atau pedagang.⁵⁴

Hipotesis ditolak karena semua responden bekerja di siang hari dan tidak melakukan pekerjaan malam hari sehingga kemungkinan untuk tidak tergigit nyamuk karena nyamuk mulai aktif menggigit pada jam 20.00 – 04.00. Meskipun pekerjaan dagang berpeluang terkena malaria karena pada saat responden ke luar malam hari untuk berdagang tapi dari lima responden yang pekerjaan pedagang ada 3 (60,0%) yang menggunakan pelindung saat bekerja. Pekerjaan nelayan berpeluang terkena malaria karena keluar pada malam hari tapi pada penelitian ini semua responden

yang nelayan saat bekerja menggunakan pelindung gigitan nyamuk.

Lampiran 3

Hal ini juga disebabkan proporsi pekerjaan pegawai swasta pada kelompok kasus dan kontrol tidak jauh berbeda 1,0% dan 4,0%, pada pekerjaan TNI/Polri kelompok kasus tidak ada yang sakit malaria sedangkan pada kelompok kontrol 3,0%. Pekerjaan buruh pada kelompok kasus dan kontrol sama yaitu 5,0%. Proporsi dagang pada kelompok kasus dan kontrol juga hampir sama 7,0% dan 1,0%. Proporsi kelompok kasus dan kontrol pada pekerjaan nelayan hampir sama dimana kelompok kasus sebesar 2,0% dan kelompok kontrol sebesar 1,0%. Dan proporsi kelompok kasus dan kontrol yang tidak bekerja juga hampir sama dimana kelompok kasus sebesar 84,0% dan kelompok kontrol sebesar 80,0%. Bila digabungkan semua pekerjaan jadi satu pada kelompok kasus dan kontrol tidak jauh berbeda dimana pada kelompok kasus sebesar 16,0% dan kontrol sebesar 20,0%. Perbedaan hasil ini kemungkinan disebabkan semua variabel dianalisis secara bersamaan sehingga ada pengaruh variabel lain yang lebih kuat pada saat dianalisis.

C. Hasil FGD

1. Ibu Ma (Kasus)

Saya tahu malaria disebabkan oleh nyamuk...tapi saya ndak tahu nama nyamuknya, yang saya tahu itu adalah nyamuk malaria. Hamadi tadinya

adalah rawa tapi karena adanya pembangunan sehingga rawa ditimbun.

Karena rawa di timbun menyebabkan nyamuk makin banyak, mbak.

2. Bapak Ti (Kasus)

Saya dari dulu sudah kena malaria mbak..waktu itu usia saya baru 1 tahun.

Sebenarnya sudah 7 tahun malaria saya gak kambuh tapi karena kemarin saya capek sekali trus saya lupa makan akhirnya malaria saya kambuh.

3. Ibu Ri (Kasus) dan Bapak Ob (Kontrol)

Kandang ternak yang ada dekat rumah justru bagus karena nyamuk justru gak menggigit kita (manusia) karena nyamuk malah akan menggigit hewan..

4. Ibu Ye (Kontrol)

Sebenarnya saya kurang mengerti tentang malaria.. yang saya tahu malaria itu disebabkan karena nyamuk....., dengan gejala panas, demam, muntah, sakit kepala, kalau ndak segera diobati bisa bahaya, orang bisa gila atau meninggal.

5. Nn Ju (Kasus)

Malaria disebabkan karena adanya lingkungan yang kotor, kandang yang kotor akan menyebabkan banyak nyamuk...

6. Bapak Sa (Kasus)

Di Papua ini malaria sudah menjadi biasa mbak....., orang bilang kalau ke Papua sudah pasti akan kena malaria....jadi saya menganggap malaria itu bukanlah suatu penyakit yang perlu di takuti. Asal kita gak telat makan kita gak akan kena malaria...

7. Bapak Ab (Kasus)

Malaria timbul akibat nggak makan..sebenarnya dalam tubuh sudah ada malaria tapi karena nggak makan ya.. akhirnya jadi kambuh. Kalau kandang ternak dekat rumah bukan masalah..karena sangat kecil kemungkinan nyamuk menggigit manusia karena nyamuk sudah pasti menggigit hewan...

Dari hasil diskusi dengan masyarakat sebagian besar belum mengerti tentang malaria. Pengetahuan masyarakat tentang malaria masih rendah dan adanya budaya masyarakat yang senang berada di luar rumah saat malam hari untuk melakukan aktivitas, berkumpul sambil minum minuman keras sampai pagi tanpa menggunakan pelindung. Mereka hanya tahu malaria disebabkan oleh nyamuk tapi tidak tahu jenis nyamuknya. Tetapi semua tahu akan gejala malaria dan akibat yang ditimbulkan oleh malaria.

D. Keterbatasan Penelitian

1. Bias Seleksi

Seleksi responden yang masuk dalam kategori kasus berdasarkan catatan medik yang ada sedangkan kontrol diambil dari dalam dan luar wilayah kerja Puskesmas Hamadi. Karena kontrol dalam penelitian ini harus yang benar-benar belum pernah menderita malaria sedangkan di Jayapura merupakan endemis malaria sehingga kemungkinan terjadi bias seleksi terutama pada pemilihan subyek kontrol yang benar-benar belum

pernah terkena malaria. Untuk mengurangi bias ini maka peneliti melakukan pemeriksaan darah di Laboratorium Puskesmas Hamadi.

2. Bias Informasi

i. Bias mengingat kembali (*recall bias*)

Desain penelitian yang bersifat retrospektif (kasus – kontrol) sehingga *recall bias* sangat mungkin terjadi. Untuk meminimalkan maka peneliti melakukan cek ulang data responden melalui catatan medis responden.

ii. Bias wawancara

Kesalahan pada saat melakukan wawancara. Kesalahan ini terjadi apabila pewawancara kurang jelas dalam memberikan pertanyaan sehingga perlu mengulangi kembali pertanyaan atau menjelaskan dengan bahasa yang mudah dimengerti.

iii. Bias Non Respon

Bias non respon terjadi apabila responden menolak untuk dijadikan sebagai responden. Untuk mengatasi hal tersebut diganti dengan responden cadangan/yang ingin dijadikan sebagai responden.

E. Kesulitan Penelitian

Pencarian responden yang masuk dalam kategori kontrol dilakukan dengan langsung mencari sendiri yang akan dijadikan kontrol. Dengan cara mendatangi rumah penduduk satu persatu. Hal ini terjadi karena

sulitnya mencari kontrol di Jayapura yang telah menjadi daerah endemis malaria.

BAB VII

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Faktor-faktor yang terbukti merupakan faktor risiko terjadinya malaria berdasarkan hasil analisis multivariat adalah :
 - a) Dinding rumah yang terbuat dari kayu/papan yang tidak rapat serangga (berlubang) mempunyai risiko 3,14 kali untuk terkena malaria dibandingkan dinding rumah yang dari tembok (rapat serangga) (OR : 3,14 ; 95% CI : 1,43 – 6,88).
 - b) Keberadaan kandang ternak besar disekitar rumah mempunyai risiko 2,44 kali untuk terkena malaria daripada rumah yang tidak memiliki kandang ternak di sekita rumah (OR : 2,44 ; 95% CI : 1,21 – 4,90).
Dari hasil FGD, masyarakat mengatakan bahwa kandang ternak dekat dengan rumah justru baik karena nyamuk tidak menggigit manusia tapi hasil penelitian ini justru sebaliknya yaitu kandang ternak yang dekat dengan rumah bisa menyebabkan untuk terkena malaria.
 - c) Kasa tidak terpasang pada semua ventilasi mempunyai risiko 2,14 kali untuk terkena malaria daripada kasa terpasang pada semua ventilasi (OR : 2,14 ; 95% CI : 1,02 – 4,47).

- d) Kebiasaan keluar rumah pada malam hari mempunyai risiko untuk terkena malaria 5,54 kali dibandingkan dengan orang yang tidak keluar rumah pada malam hari (OR : 5,54 ; 95% CI : 2,37 – 12,98).
 - e) Penghasilan yang rendah (< Rp 1.006.000) mempunyai risiko untuk terkena malaria 3,24 kali daripada yang berpenghasilan \geq Rp 1.006.000 (OR : 3,24 ; 95% CI : 1,62 – 6,50).
 - f) Pendidikan yang rendah (\leq SMP) mempunyai risiko untuk terkena malaria 3,56 dibandingkan dengan yang pendidikan $>$ SMP (OR : 3,56 ; 95% CI : 1,37 – 9,27).
2. Faktor-faktor yang tidak terbukti merupakan faktor risiko terjadinya malaria berdasarkan hasil analisis multivariat adalah :
- a) Jarak rumah dari *breeding place* karena proporsi kelompok kasus dan kontrol yang memiliki *breeding place* < 37 m dari rumah hampir sama yaitu 66,0% dan 48,0%. Dan saat penelitian peneliti hanya melihat tempat perindukan nyamuk yang terdapat disekitar rumah responden tanpa memperhatikan apakah terdapat vektor atau tidak sehingga kemungkinan pada tempat perindukan nyamuk tersebut tidak terdapat nyamuk *Anopheles* sehingga tidak menyebabkan terjadinya malaria.
 - b) Kebiasaan menggunakan kelambu karena proporsi kelompok kasus dan kelompok kontrol yang tidak menggunakan kelambu saat tidur hampir sama dimana pada kelompok kasus sebesar 89,0% dan kelompok kontrol sebesar 78,0%. Meskipun ada responden yang

mengatakan bahwa saat tidur menggunakan kelambu tetapi kemungkinan saat tidur mereka keluar dari kelambu karena kepanasan sehingga menyebabkan nyamuk menggigit mereka. Dimana aktifitas nyamuk menggigit pada malam hari mulai dari jam 20.00 sampai jam 04.00.

- c) Kebiasaan menggunakan obat anti nyamuk karena proporsi kebiasaan responden yang tidak menggunakan obat anti nyamuk hampir sama, dimana pada kelompok kasus sebesar 28,0% dan kelompok kontrol sebesar 14,0%. Dan kemungkinan responden yang menggunakan obat anti nyamuk hanya sampai 10 jam sehingga saat obat nyamuknya habis maka nyamuk akan kembali untuk menggigit, dimana aktifitas nyamuk menggigit mulai dari jam 20.00 sampai 04.00 pagi.
- d) pencahayaan ruang tengah dan pencahayaan kamar tidur karena proporsi kelompok kasus dan kontrol pada pencahayaan ruang tengah hampir sama yaitu tidak memungkinkan bagi nyamuk untuk hidup, Pada kelompok kasus sebesar 94,0% dan kelompok kontrol sebanyak 93,0%. Dan proporsi kelompok kasus dan kontrol pada pencahayaan kamar tidur responden juga hampir sama yaitu pada kelompok kasus sebesar 97,0% dan kelompok kontrol sebesar 96,0%. Meskipun pencahayaan dalam rumah responden memenuhi syarat bagi kehidupan nyamuk akan tetapi suhu dalam rumah responden berkisar antar 32°C – 37°C yang mempengaruhi siklus sporogoni atau masa inkubasi

ekstrinsik nyamuk sehingga nyamuk tidak dapat bertahan lama di dalam rumah.

- e) Tempat genangan air karena berdasarkan tempat genangan air yang langsung berhubungan dengan tanah pada kelompok kasus dan kontrol hampir sama. Pada kelompok kasus sebesar 69,0% dan kelompok kontrol sebesar 55,0%. Saat penelitian peneliti hanya melihat genangan air yang terdapat disekitar rumah responden tanpa memperhatikan apakah terdapat vektor atau tidak sehingga kemungkinan pada genangan air tersebut tidak terdapat nyamuk *Anopheles* sehingga tidak menyebabkan terjadinya malaria.
- f) Pekerjaan karena berdasarkan yang bekerja pada kelompok kasus dan kontrol hampir sama, dimana pada kelompok kasus sebesar 16,0% dan kelompok kontrol sebesar 20,0%. Hipotesis ditolak karena semua responden bekerja di siang hari dan tidak melakukan pekerjaan malam hari sehingga kemungkinan untuk tidak tergigit nyamuk karena nyamuk mulai aktif menggigit pada jam 20.00 – 04.00.

3. Dari hasil FGD menunjukkan bahwa sebagian masyarakat belum mengerti tentang malaria disebabkan karena pengetahuan masyarakat tentang malaria masih kurang dan adanya budaya masyarakat yang senang berada di luar rumah saat malam hari untuk melakukan aktivitas, berkumpul sambil minum minuman keras sampai pagi tanpa menggunakan pelindung.

B. Saran

1. Bagi Petugas Pelayanan Kesehatan

- a. Perlu melakukan penyuluhan tentang malaria agar masyarakat bisa tahu cara penanggulangan malaria faktor apa yang dapat menyebabkan terjadinya malaria dan meningkatkan upaya promotif dengan meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang malaria sehingga masyarakat lebih waspada.
- b. Melakukan pengendalian lingkungan, terutama pengelolaan terhadap tempat perindukan maka diperlukan kerjasama lintas sektor dan lintas program.

2. Bagi Masyarakat

- a) Kandang ternak hendaknya dikelompokkan jadi satu dan diletakkan \pm 5 meter dari rumah.
- b) Untuk menjaga agar tidak tergigit nyamuk saat keluar rumah pada malam hari maka perlu menggunakan pakaian pelindung (jaket), dan atau obat nyamuk oles.
- c) Hendaknya ventilasi atau lubang angin dipasang kawat kasa agar nyamuk tidak dapat masuk ke dalam rumah.

BAB VIII

RINGKASAN

Penyakit malaria di tularkan oleh nyamuk *Anopheles* betina, menyerang manusia di seluruh dunia. Malaria merupakan salah satu penyakit yang tidak pernah hilang (*emerging*) yang menunjukkan kecenderungan meningkatnya kasus di beberapa negara.

Peningkatan penularan malaria sangat terkait dengan iklim baik musim hujan maupun musim kemarau dan pengaruhnya bersifat lokal spesifik. Pergantian musim akan berpengaruh baik langsung maupun tidak langsung terhadap vektor pembawa penyakit. Pergantian global iklim yang terdiri dari temperatur, kelembaban, curah hujan, cahaya dan pola tiupan angin mempunyai dampak langsung pada reproduksi vektor, perkembangannya, *longevity* dan perkembangan parasit dalam tubuh vektor. Sedangkan dampak tidak langsung karena pergantian vegetasi dan pola tanam pertanian yang dapat mempengaruhi kepadatan populasi vektor.

Berdasarkan laporan WHO (2000), terdapat lebih dari 2400 juta penduduk atau 40% penduduk dunia tinggal di daerah endemis malaria. Sementara, prevalensi penyakit malaria di seluruh dunia diperkirakan antara 300 - 500 juta penduduk setiap tahun. Dari 300 - 500 juta kasus klinis malaria di dunia, terdapat sekitar 3 juta kasus malaria berat (malaria komplikasi) dan kematian akibat malaria.

Di Puskesmas Hamadi kasus malaria yang disebabkan oleh *Plasmodium falciparum* dan *vivax* meningkat dalam 3 tahun terakhir, yaitu tahun 2003 sebanyak 6184 kasus, tahun 2004 sebanyak 6480 kasus dan tahun 2005 sebanyak 6169 kasus. Tingginya penularan malaria di Puskesmas Hamadi karena disebabkan adanya tumbuhan bakau yang berada di pesisir pantai, kebiasaan penduduk tidur tanpa menggunakan kelambu, adanya tempat perindukan nyamuk berupa rawa dan genangan air di got, serta kepatuhan masyarakat akan minum obat masih kurang.

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa faktor lingkungan (lingkungan fisik dan biologi), faktor perilaku, dan faktor pelayanan masyarakat sebagai faktor risiko terjadinya malaria.

Jenis penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancangan *case control studi*. Kasus adalah pasien yang didiagnosa menderita malaria berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium di Puskesmas Hamadi dan kontrol adalah orang yang belum pernah sama sekali menderita malaria berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium di Puskesmas Hamadi. Responden dalam penelitian ini sebanyak 100 kasus dan 100 kontrol. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara (*indepth interview*), observasi selama penelitian, *focus group discussion* (FGD) dan data sekunder dari catatan medis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor yang terbukti sebagai faktor risiko terjadinya malaria yaitu kawat kasa tidak dipasang pada ventilasi (OR *adjusted*: 2,14 ; 95% CI : 1,02 – 4,47), dinding rumah dari kayu/papan (OR *adjusted* : 3,14 ; 95% CI : 1,43 – 6,88), keberadaan kandang ternak besar (OR

adjusted : 2,44 ; 95% CI : 1,21 – 4,90), kebiasaan keluar rumah pada malam hari (OR *adjusted*: 5,54 ; 95% CI : 2,37 – 12,98), pendapatan rendah (< UMR) (OR *adjusted* : 3,24 ; 95% CI : 1,62 – 6,50), dan pendidikan rendah (<= SMP) (OR *adjusted* : 3,56 ; 95% CI : 1,37 – 9,27). Faktor-faktor yang tidak terbukti sebagai faktor risiko terjadinya malaria adalah jarak rumah < 50 m dari *breeding place*, kebiasaan menggunakan obat anti nyamuk, kebiasaan menggunakan kelambu, pekerjaan pencahayaan ruang tengah, pencahayaan dalam kamar, dan tempat genangan air.

Dari hasil diskusi dengan masyarakat sebagian besar belum mengerti tentang malaria. Pengetahuan masyarakat tentang malaria masih rendah dan adanya budaya masyarakat yang senang berada di luar rumah saat malam hari untuk melakukan aktivitas, berkumpul sambil minum minuman keras sampai pagi tanpa menggunakan pelindung. Mereka hanya tahu malaria disebabkan oleh nyamuk tapi tidak tahu jenis nyamuknya. Semua responden tahu akan gejala malaria dan akibat yang ditimbulkan oleh malaria akan tetapi mereka tidak mengetahui pancegahannya.

Saran bagi petugas kesehatan yaitu perlu melakukan penyuluhan tentang malaria agar masyarakat bisa tahu cara penanggulangan malaria faktor apa yang dapat menyebabkan terjadinya malaria dan meningkatkan upaya promotif dengan meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang malaria sehingga masyarakat lebih waspada. Melakukan pengendalian lingkungan, terutama pengelolaan terhadap tempat perindukan maka diperlukan kerjasama lintas sektor dan lintas program.

Bagi masyarakat Kandang ternak hendaknya dikelompokkan jadi satu dan diletakkan \pm 5 meter dari rumah. Untuk menjaga agar tidak tergigit nyamuk saat keluar rumah pada malam hari maka perlu menggunakan pakaian pelindung (jaket), atau obat nyamuk oles dan hendaknya ventilasi atau lubang angin dipasang kawat kasa agar nyamuk tidak dapat masuk ke dalam rumah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Gandhahusada, Srisasi, Illhude, H.Henry D, Pribadi, Wita, *Parasitologi Kedokteran*, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta, 1998
2. Eli Winandi, *Faktor-faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Malaria di Kecamatan Selebar Kota Bengkulu*, Tesis, Universitas Indonesia, 2004
3. P.D.Husna, *Malaria Serebral (Komplikasi): Suatu Penyakit Immunologis*, <http://www.tempo.co.id>, diakses tanggal 1 April 2006
4. <http://www.cdc.gov/malaria/facts.htm#BioPathEpi>, diakses tanggal 1 April 2006
5. Depkes RI, *Program Pemberantasan Malaria*, Direktorat Jenderal P2M dan PLP, Depkes RI, 1993
6. Achmad Suyudi, *Penyakit Malaria dan TBC menyebabkan 170.000 kematian setiap tahun di Indonesia*, <http://www.depkes.go.id>, diakses tanggal 25 April 2006
7. Achmad Suyudi, *Penggunaan Artemisinin Untuk Atasi Malaria Di Daerah Yang Resisten Klorokuin* <http://www.depkes.go.id>, diakses tanggal 25 April 2006
8. Depkes RI, *Data AMI per Propinsi* <http://www.depkes.go.id>, diakses tanggal 1 Juni 2006
9. Dinkes Provinsi Papua, *Penemuan dan Pengobatan Penderita*, Direktorat PP & PL, 2004
10. Dinkes Provinsi Papua, *Penemuan dan Pengobatan Penderita*, Direktorat PP & PL, 2005
11. Dinkes Kab. Jayapura, *Situasi Malaria Kabupaten Jayapura*, Direktorat P2M & PLP Dinas Kesehatan Kabupaten Jayapura, 2005
12. Dinkes Kota Jayapura, *Surveilans Terpadu Berbasis Puskesmas*, Direktorat P2M & PLP Dinas Kesehatan Kota Jayapura, 2004
13. Dinkes Kota Jayapura, *Sistem Surveilans Terpadu Berbasis Puskesmas*, Direktorat P2M & PLP Dinas Kesehatan Kota Jayapura, 2005
14. Akhsin Munawar, *Faktor-faktor Risiko Kejadian Malaria di Desa Sigeblok Kecamatan Banjarmangu Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah*, Tesis, Universitas Diponegoro, 2005

15. Bambang H, *Kandang Ternak dan Lingkungan Kaitannya dengan Kepadatan Vektor Anopheles Aconitus di Daerah Endemis Malaria*, Tesis, Universitas Diponegoro, 2005
16. Weraman P, *Faktor Risiko Malaria dan Upaya Penanggulangannya melalui Perawatan Kesehatan Masyarakat di Kabupaten Sumba Timur*, Tesis, Universitas Gadjadara, 2000
17. Ehart A, Ngo DT, Phan VK, Ta TT, Van Overmeir C, Speybroeck N, et al, *Epidemiology of forest malaria in central Vietnam*, Vietnam, 2005
18. Putu S, *Malaria Secara Klinis : dari Pengetahuan Dasar Sampai Terapan*, EGC, Jakarta, 2004
19. Oemojati, *Masalah di Indonesia Dalam Kumpulan Makalah Simposium Malaria*, Fakultas Kedokteran UI, 1991
20. White GB, *Geographical Distribution of Anthropod-Borne Diseases and Their Principal Vektor (WHO/VBC/89.967)*, World Health Organization-Vector Biology and Control Division, Geneva, Switzerland, 1989
21. Laihad FJ, Gunawan S, *Malaria di Indonesia dalam Malaria : Epidemiologi, Patogenesis, Manifestasi Klinis, & Penanganannya*, dikutip oleh Harijanto P.N, EGC, Jakarta, 2000
22. CDC, *Malaria : Anopheles Mosquitoes*, National Center for Infectious Diseases, Division of Parasitic Diseases, 2004
23. Depkes RI, *Ekologi Vektor dan Beberapa Aspek Perilaku*, Direktorat jenderal PPM dan PLP, Departemen Kesehatan RI, 1987
24. Depkes RI, *Vektor Malaria di Indonesia*, Ditjen P2M dan PLP, Jakarta, 1985
25. Nugroho A, Wagey M.T, *Siklus Hidup Plasmodium Malaria dalam Malaria : Epidemiologi, Patogenesis, Manifestasi Klinis, & Penanganannya*, dikutip oleh Harijanto P.N, EGC, Jakarta, 2000
26. CDC, *Life Cycle of the Malaria Parasite*, <http://www.encyclopedia.com>, diakses tanggal 10 Juli 2006
27. Suparman E, *Tinjauan Kepustakaan : Malaria Pada Kehamilan*, Cermin Dunia Kedokteran No 146, 2005
28. Harijanto P.N, *Gejala Klinik Malaria dalam Malaria : Epidemiologi, Patogenesis, Manifestasi Klinis, & Penanganannya*, Harijanto P.N, EGC, Jakarta 2000

29. Rampengan T.H, *Malaria pada Anak dalam Malaria : Epidemiologi, Patogenesis, Manifestasi Klinis, & Penanganannya*, dikutip oleh Harijanto P.N, EGC, Jakarta, 2000
30. Rudono, *Hubungan Penyakit Malaria Pada Ibu Hamil dengan Kejadian Bayi Berat Lahir Rendah di Daerah Endemik Malaria Kabupaten Purworejo*, Universitas Gadjja Mada, Yogyakarta, 2003 (Tesis, tidak dipublikasikan)
31. Depkes RI, *Modul Epidemiologi Malaria*, Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman, Depkes RI, Jakarta, 1999
32. Bruce Chwatt, L.J, Black, H.E, Canfield, C.J, Cylde, D.F, Peters, *Chemotherapy of Malaria*, WHO, Geneva, 1986
33. Guerin P.J, Olliaro P, Nosten F, Druilhe P, dkk, *Malaria: current status of control, diagnosis, treatment, and a proposed agenda for research and development*, The Lancet Infectious Diseases Vol 2 September 2002
34. Dinkes Banjarnegara, *Laporan Tahunan 2002 Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara*, Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara, 2003
35. Gunawan S, *Epidemiologi Malaria dalam Malaria : Epidemiologi, Patogenesis, Manifestasi Klinis, & Penanganannya*, dikutip oleh Harijanto P.N, EGC, Jakarta, 2000
36. Wita, Pribadi, Sungkar, Saleh, *Malaria*, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta, 1994
37. Depkes RI, *Penemuan dan Pengobatan Penderita*, Direktorat Jenderal P2M dan PLP, Depkes RI, 1999
38. Supariasa D.N, Bakri B, Fajar I, *Penilaian Status Gizi*, ECG, Jakarta, 2001
39. Depkes RI, *Entomologi Malaria*, Direktorat Jenderal P2M dan PLP, Depkes RI, 1999
40. Subbarao K.S, *Anopheles Species Complexes in South East Asia*, New Delhi, WHO, 1998
41. Barodji, *Fluktuasi Padat Populasi An Aconitus Donitz di Daerah Sekita Persawahan Desa Kaligading Boja Kab.Kendal*. Laporan Penelitian Puslit Ekologi Balitbangkes, Jakarta, 1987.

42. Baroji, Sumardi, Suwaryono, Tri, Rahardjo, Mujiono, Priyanto, Heru, *Beberapa Aspek Bionomik Vektor Malaria dan Filariasis Anopheles Subpictus Grassi di Kecamatan Tanjung Bunga Flores Timur NTT*, Buletin Penelitian Kesehatan Vol 27, No.2 1999/2000
43. Depkes RI, *Pedoman Ekologi dan Aspek Perilaku Vektor*, Direktorat Jenderal PPM dan PLP Departemen Kesehatan RI, 2001
44. Santoso S.S, Rukmono B, Pribadi W, *Partisipasi Masyarakat dalam Penanggulangan Penyakit Malaria Lima Setengah Tahun Berakhir Setelah Berakhirnya Penelitian di Desa Berakit Kepulauan Riau*, Buletin Penelitian Kesehatan, Vol.20, No.4, 1992
45. Piyarat B, *Social Behavioural Housing Factors and theirs Interactive Effect Assosiated with Malaria Occurance in East Thailand*, South East Asian Journal Medicine Public Health, Vol. 17, No. 3 1986
46. Suwendra, Made, *Beberapa Faktor Risiko Lingkungan Rumah tangga yang Berhubungan dengan Kejadian Malaria pada Balita*, Universitas Indonesia, Depok, 2003 (Tesis, tidak dipublikasikan)
47. Yoga, G.P, *Studi Beberapa Faktor yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Malaria di Puskesmas Mayong I Dati II Jepara*. Laporan Penelitian Studi Analitik S2 FETP UGM, Yogyakarta, 1999 (Tesis, tidak dipublikasikan)
48. Davey T.H, Wilson T, *The Control of Disease in the Tropics*, London H.K. Lewis & Co, Ltd, 1965
49. Rizal, *Hubungan Tindakan Pencegahan Keluarga/Individu dengan Kejadian Malaria di Wilayah Kerja Tuban*, Universitas Indonesia, Depok, 2001 (Tesis, tidak dipublikasikan)
50. Masra F, *Hubungan Tempat Perindukan Nyamuk dengan Kejadian Malaria di Kecamatan Teluk Betung Barat Kota Bandar Lampung*, Universitas Indonesia, Depok, 2002 (Tesis, tidak dipublikasikan)
51. Harisunata C, *The Need for Health Behaviour an Socio Economic Research in Malaria Control in Thailand*, South East Asian, Journal Medicine Public Health, Vol. 17 No. 3, 1986
52. Fungladda W, Sornmani S, *Health Behaviour Treatment Seekings Patterns and Cost of Treatment for Patients Visiting Malaria Clinics in Western Thailand*, South East Asian Journal Medicine Public Health, Vol.17 No. 3,1986

53. Center for Health and Human Nutrition (CH2N) UGM, *Faktor Risiko dan Alternatif Penanggulangan Penyakit Malaria di Daerah Endemis Malaria, di Propinsi Jawa Tengah*, Pusat Studi Kes dan Gizi Manusia, Fakultas Kedokteran, UGM, Yogyakarta, 2001.
54. Subki S, *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Malaria di Puskesmas Membalong, Gantung dan Manggar Kabupaten Belitunmg*, Universitas Indonesia, Depok, 2000 (Tesis, tidak dipublikasikan)
55. Manalu H, *Penanggulangan Penyakit Malaria di Tinjau dari Aspek Sosial Budaya di Daerah Hiperendemis Timika Irian Jaya*, Majalah Kesehatan Masyarakat Indonesia, Vol. XXV No. 10, 1997
56. Rustam, *Faktor-faktor Lingkungan, Perilaku yang Berhubungan dengan Kejadian Malaria pada Penderita yang Mendapat Pelayanan di Puskesmas Kabupaten Sarolangan Propinsi Jambi*, Universitas Indonesia, Depok, 2002
57. Gordis L, *Case Control and Cross Sectional Studies in Epidemiology*, 2nd Ed, W.B Saunders Company, Philadelphia, 2000, p.140 - 156
58. Sastroasmoro S, Ismael S, *Desain Penelitian dalam : Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis*, Edisi ke 2, Jakarta, 2002, p.79-94
59. Lameshow S, Hosmers J, Klar J, Lwanga S.K, *Besar Sampel dalam Penelitian Kesehatan*, diterjemahkan oleh Pramono, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 1997, p.21 - 26
60. Kleinbaum D.G, *Logistic Regression A : Self Learning Text*, Springer-Verlag New York, Inc, 1994, p.2-30
61. Lameshow S, Hosmers, W.H, *Applied Logistic Regression*, John Wiley and Son, New York, 1989.
62. BPS Kota Jayapura, *Distrik Jayapura Selatan Dalam Angka 2005/2006*, Biro Pusat Statistik Kota Jayapura.
63. Yamtana, Soengkowo, Mofu RM, *Laporan Akhir Penelitian Riset Pengembangan Tenaga Kesehatan, Bionomi Vektor Malaria*, Kota Jayapura, 2006.
