

Distribusi Prevalensi Malaria di Puskesmas Kokap I dan Girimulyo I Kabupaten Kulonprogo Tahun 2002-2004 dan Hubungannya dengan Faktor-faktor Risiko

Prevalence Distribution of Malaria in Primary Health Care Kokap I and Girimulyo I Kulonprogo District Year 2002-2004 and Its Correlation With The Risk Factors

Harjuna Atma Wiraharjanegara¹, Tri Wulandari Kesetyaningsih²

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,

²Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Abstract

Prevalence of malaria in Indonesia is still high, particularly in the areas of Java and Bali. In Java, the health priority areas are endemic areas including mountain areas incise Kulonprogo district. This research aims to reveal the presence of risk factors associated with the incidence of malaria in the area.

This is a non-experimental research by reviewing the medical records of patients with malaria in Primary Health Care in Kokap I and Girimulyo I in 2002-2004. Significance of the relationship between risk factors with the prevalence of malaria were analyzed by Chi-Square.

The result show that malaria prevalence in Kokap I in 2002-2004 are 37,43%; 2,174%; 0,246% respectively and in Girimulyo I are 3,632%; 0,183%; 0,013% respectively. Chi-squares analyze show that there is significant correlation ($p < 0,05$) between age group, gender and the occupation and the prevalence of malaria. There is insignificant correlation between education level and the prevalence of malaria ($p > 0,05$) in Kokap and Girimulyo.

Key word: malaria prevalence, risk factors

Abstrak

Prevalensi malaria di Indonesia sampai saat ini masih tinggi, terutama di daerah Jawa dan Bali. Di daerah Jawa yang menjadi prioritas kesehatan adalah daerah endemik termasuk wilayah pegunungan menoreh Kabupaten Kulonprogo. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap adanya faktor-faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian malaria di daerah tersebut.

Penelitian ini bersifat non eksperimental dengan menelaah data rekam medik penderita malaria di Kokap I dan Girimulyo I tahun 2002-2004. Signifikansi hubungan antara faktor risiko dengan prevalensi malaria dianalisis dengan *Chi-Square*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa prevalensi malaria di Kokap I berturut-turut dari tahun 2002-2004 adalah 37,43%; 2,174%; 0,246% dan di Girimulyo I, berturut-turut adalah 3,632%; 0,183%; 0,013%. Analisis *Chi-Square* menunjukkan ada hubungan yang signifikan ($p < 0,05$) antara umur, jenis kelamin, dan jenis pekerjaan dengan prevalensi malaria. Tidak ada hubungan antara tingkat pendidikan dengan prevalensi malaria ($P > 0,05$).

Kata kunci : prevalensi malaria, faktor-faktor risiko

Pendahuluan

Sampai sekarang, malaria merupakan masalah kesehatan masyarakat di dunia. Lebih dari 40 % dari penduduk dunia atau lebih dari 2,4 milyar penduduk bermukim di daerah yang berisiko tinggi untuk terinfeksi dengan berbagai jenis *Plasmodium* penyebab malaria pada 100 negara. Prevalensi penyakit malaria di seluruh dunia diperkirakan antara 300-500 juta penduduk setiap tahunnya, terutama anak-anak di Afrika.¹ Di Indonesia, sampai saat ini angka kesakitan malaria masih cukup tinggi, terutama di luar Jawa dan Bali. Di daerah Jawa dan Bali terjadi peningkatan jumlah malaria tahun 1999-2002, namun tahun 2003-2005 terjadi penurunan jumlah malaria. Lebih dari 90 juta orang Indonesia tinggal di daerah endemik malaria. Diperkirakan lebih dari 30 juta kasus malaria setiap tahunnya, kurang lebih 10 % saja yang mendapat pengobatan.²

Berdasarkan Survei Rumah Tangga 1995, diperkirakan 15 juta penduduk Indonesia menderita malaria, 30 ribu diantaranya meninggal dunia. Peningkatan terjadi terutama di Jawa Tengah (Purworejo dan Banyumas) dan Yogyakarta (Kulonprogo).³

Malaria saat ini menjadi prioritas kesehatan di Kabupaten Kulonprogo, terutama yang berada di wilayah Pegunungan Menoreh. Angka kesakitan malaria di daerah tersebut masih cukup tinggi, hal ini dibuktikan dengan nilai *Annual Parasite Incidence* (API) yang menunjukkan lebih dari 5 ‰ di Kabupaten Kulonprogo.⁴ Nilai API berkaitan dengan faktor-faktor risiko dan keadaan alam di daerah tersebut. Prevalensi malaria di suatu daerah berkaitan dengan beberapa faktor antara lain usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan, tingkat pendidikan dan yang paling penting adalah faktor lingkungan yang memberi pengaruh tersebaranya malaria. Lingkungan yang dimaksud meliputi lingkungan fisik, lingkungan biologi maupun lingkungan sosial budaya seperti suhu, kelembaban udara, hujan, sinar matahari, air, dan tumbuhan.⁵

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut: 1) Berapa prevalensi malaria di Kulonprogo; 2) Faktor risiko apa saja yang berhubungan dengan prevalensi malaria. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui prevalensi malaria di Kulonprogo khususnya Kecamatan Kokap dan Girimulyo tahun 2002-2004, distribusi prevalensi berdasarkan faktor-faktor risiko yang diteliti yaitu usia, jenis kelamin, diagnosis malaria, jenis pekerjaan dan tingkat pendidikan dan hubungan antara faktor-faktor risiko dengan prevalensi malaria.

Bahan dan Cara

Penelitian ini bersifat non eksperimental analitik dengan menelaah data rekam medik penderita malaria di Puskesmas Kokap I dan Girimulyo I tahun 2002-2004. Subyek penelitian adalah penderita malaria yang tercatat di Puskesmas Kokap I dan Girimulyo I dari tahun 2002-2004. Variabel-variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : 1). variabel bebas adalah prevalensi malaria tahun 2002-2004 dan jenis parasit yang menginfeksi; 2). variabel tergantungan adalah faktor-faktor risiko yang mungkin mempengaruhi prevalensi malaria seperti usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan dan tingkat pendidikan; 3). variabel yang tidak dapat dikendalikan adalah gaya hidup, status gizi, geografis lingkungan dan sosial dan ekonomi.

Data diambil dari rekam medik tahun 2002-2004 di Puskesmas Kokap I dan Girimulyo I. Penelitian ini menggunakan uji analisis statistik *Chi-square* untuk mengetahui hubungan faktor-faktor risiko dengan prevalensi malaria. Perbedaan dianggap bermakna jika $p < 0,05$ dan dianggap tidak bermakna jika $p > 0,05$.

Hasil

Penelitian ini mengambil data dari rekam medik penderita malaria yang ada di Puskesmas Kokap I dan Puskesmas

Girimulyo I tahun 2002-2004. Data yang terkumpul, kemudian dibuat tabel distribusi prevalensi berdasarkan faktor-faktor risiko yang diteliti yaitu umur, jenis kelamin, jenis

pekerjaan, tingkat pendidikan dan jenis *Plasmodium*, sebagaimana tersaji dalam Tabel 3-Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 1. Distribusi Prevalensi Malaria di Puskesmas Kokap I dan Girimulyo I, Kecamatan Kokap dan Girimulyo, Kabupaten Kulonprogo Berdasarkan Umur tahun 2002-2004

Golongan Umur	Jumlah Penderita Malaria																	
	Kokap I									Girimulyo I								
	2002			2003			2004			2002			2003			2004		
	Pen-duduk	Pen-derita	%	Pen-duduk	Pen-derita	%	Pen-duduk	Pen-derita	%	Pen-duduk	Pen-derita	%	Pen-duduk	Pen-derita	%	Pen-duduk	Pen-derita	%
1-16 Tahun	8139	31.94		284	1.115		28	0.109		279	1.842		16	0.105		0	0	
17-45 Tahun	25484	1285	5.042	25481	138	0.542	25606	18	0.07	15143	137	0.905	15298	7	0.046	15097	1	0.006
> 45 Tahun		115	0.451		132	0.518		17	0.066		134	0.885		5	0.033		1	0.006
Jumlah	25484	9539	37.433	25481	554	2.175	25606	63	0.245	15143	550	3.632	15298	28	0.184	15097	2	0.012

Pada penelitian ini, faktor risiko umur digolongkan menjadi 3, yaitu umur 1-16 tahun, 17-45 tahun dan lebih dari 45 tahun. Dari kelompok umur tersebut, jumlah penderita malaria paling banyak dijumpai pada umur 1-16 tahun di Kokap I (31,94%)

dan cenderung menurun pada dua tahun kemudian. Hal ini juga terlihat pada tahun 2002-2003 di daerah Girimulyo I. Namun pada tahun 2004, tidak ada penderita malaria pada anak berumur 1-16 tahun.

Tabel 4. Distribusi Prevalensi Malaria di Puskesmas Kokap I dan Girimulyo I, Kecamatan Kokap dan Girimulyo, Kabupaten Kulonprogo Berdasarkan Jenis Kelamin tahun 2002-2004

Golongan Jenis kelamin	Jumlah Penderita Malaria																	
	Kokap I									Girimulyo I								
	2002			2003			2004			2002			2003			2004		
	Pen-duduk	Pen-derita	%	Pen-duduk	Pen-derita	%	Pen-duduk	Pen-derita	%	Pen-duduk	Pen-derita	%	Pen-duduk	Pen-derita	%	Pen-duduk	Pen-derita	%
Pria	5725	22.47		302	1.185		32	0.125		280	1.849		15	0.098		2	0.013	
Wanita	25484	3814	15.07	25481	252	0.988	25606	31	0.121	15143	270	1.783	15298	13	0.085	15097	0	0
Jumlah	25484	9539	37.54	25481	554	2.173	25606	63	0.246	15143	550	3.632	15298	28	0.183	15097	2	0.013

Berdasarkan jenis kelamin (Tabel 4.) jumlah penderita malaria di Kokap I, pria lebih banyak (22,47%) daripada wanita (15,07%) pada tahun 2002. Demikian juga di Girimulyo I, prevalensi pada pria sedikit lebih tinggi (1,849 %) daripada wanita (1,783 %). Pada tahun 2003-2004 jumlah penderita malaria di Kokap I dan di Girimulyo I baik pria maupun wanita menurun.

Angka prevalensi malaria tahun 2002 di Kokap I yaitu 37,54 % lebih tinggi daripada prevalensi malaria di Girimulyo I (3,632 %). Tahun 2003-2004 jumlah penderita malaria di Kokap I maupun di Girimulyo I tampak menurun.

Tabel 5. Distribusi Prevalensi Malaria di Puskesmas Kokap I dan Girimulyo I, Kecamatan Kokap dan Girimulyo, Kabupaten Kulonprogo Berdasarkan Jenis Pekerjaan tahun 2002-2004

Golongan Jenis Pekerjaan	Jumlah Penderita Malaria																	
	Kokap I									Girimulyo I								
	2002			2003			2004			2002			2003			2004		
	Pen- duduk	Pen- derita	%	Pen- duduk	Pen- derita	%	Pen- duduk	Pen- derita	%	Pen- duduk	Pen- derita	%	Pen- duduk	Pen- derita	%	Pen- duduk	Pen- derita	%
Pegawai		23	0.090	95	0.373		15	0.057		51	0.337		0	0		0	0	
Petani		321	1.26	194	0.761		28	0.109		265	1.75		24	0.157		2	0.013	
Buruh	25484	13	0.051	25481	65	0.255	25606	10	0.039	15143	91	0.601	15298	0	0	15097	0	0
Pedagang		9	0.035	53	0.208		6	0.023		61	0.403		0	0		0	0	
Tidak Bekerja		9173	36.00	147	0.577		4	0.016		82	0.542		4	0.026		0	0	
Jumlah	25484	9539	37.436	25481	554	2.174	25606	63	0.244	15143	550	3.633	15298	28	0.183	15097	2	0.013

Pada penelitian ini, faktor risiko jenis pekerjaan digolongkan menjadi pegawai, petani, buruh, pedagang dan tidak bekerja. Di Kokap I tahun 2002 terjadi *out break* dengan kasus mencapai 37,44 % dengan prevalensi pada umur 1-16 tahun adalah 31,94%. Apabila hal ini dikaitkan dengan angka prevalensi yang tinggi (36,00 %) pada kelompok tidak bekerja, maka hal ini dapat dipahami karena pada usia tersebut bukan usia bekerja.

Pada kondisi tidak terjadi *outbreak*, terlihat bahwa kelompok petani merupakan jenis pekerjaan yang mempunyai risiko tinggi terkena malaria. Hal ini terlihat pada Tabel 5, bahwa angka prevalensi tertinggi dari tahun ke tahun adalah dari kelompok petani baik di Kokap I maupun di Girimulyo I.

Tabel 6. Distribusi Prevalensi Malaria di Puskesmas Kokap I dan Girimulyo I, Kecamatan Kokap dan Girimulyo, Kabupaten Kulonprogo Berdasarkan Tingkat Pendidikan tahun 2002-2004

Golongan Tingkat Pendidikan	Jumlah Penderita Malaria																	
	Kokap I									Girimulyo I								
	2002			2003			2004			2002			2003			2004		
Pen- duduk	Pen- derita	%	Pen- duduk	Pen- derita	%	Pen- duduk	Pen- derita	%	Pen- duduk	Pen- derita	%	Pen- duduk	Pen- derita	%	Pen- duduk	Pen- derita	%	
Pra Sekolah	680	2.668		41	0.161		2	0.009		25	0.165		1	0.006		0	0	
SD	4478	17.57		56	0.220		6	0.023		31	0.205		2	0.013		0	0	
SMP	254	2632	10.33	25481	25	0.098	25606	3	0.012	15143	33	0.218	15298	0	0	15097	0	0
SMA	84	1308	5.133		22	0.086		8	0.031		14	0.092		1	0.006		0	0
AKADEMI		52	0.204		70	0.274		9	0.035		1	0.007		0	0		0	0
Tidak tamat SD		389	1.524		340	1.334		35	0.137		446	2.945		24	0.157		2	0.013
Jumlah	25484	9539	37.429	25481	554	2.173	25606	63	0.247	15143	550	3.632	15298	28	0.182	15097	2	0.013

Pada penelitian ini, faktor risiko tingkat pendidikan digolongkan menjadi pra sekolah, SD, SMP, SMA. AKADEMI dan tidak tamat SD. Saat *outbreak* di Kokap I tahun 2002 prevalensi tertinggi terjadi pada kelompok dengan tingkat pendidikan SD (17,57%); SMP (10,33 %); pra sekolah

(2,668 %); dan SMA (1,533 %). Hal ini mungkin disebabkan karena faktor pengetahuan tentang penyakit malaria, penularan dan pencegahan yang belum cukup untuk diaplikasikan pada kelompok masyarakat tersebut, selain kemungkinan faktor imunitas tubuh yang kurang.

Tabel 7. Distribusi Prevalensi Malaria di Puskesmas Kokap I dan Girimulyo I, Kecamatan Kokap dan Girimulyo, Kabupaten Kulonprogo Berdasarkan Jenis *Plasmodium* tahun 2002-2004

Golongan Jenis <i>Plasmodium</i>	Jumlah Penderita Malaria																	
	Kokap I									Girimulyo I								
	2002			2003			2004			2002			2003			2004		
Pen- duduk	Pen- derita	%	Pen- duduk	Pen- derita	%	Pen- duduk	Pen- derita	%	Pen- duduk	Pen- derita	%	Pen- duduk	Pen- derita	%	Pen- duduk	Pen- derita	%	
<i>P.vivax</i>	7688	30.17		309	1.212		56	0.219		316	2.087		22	0.144		2	0.013	
<i>P.falciparum</i>	25484	1742	6.84	25481	245	0.962	25606	6	0.023	15143	216	1.43	15298	2	0.013	15097	0	0
<i>P.vivax</i> <i>P.falciparum</i>		109	0.43		0	0		1	0.004		18	0.12		4	0.026		0	0
Jumlah	25484	9539	37.44	25481	554	2.174	25606	63	0.246	15143	550	3.637	15298	28	0.183	15097	2	0.013

Jenis *Plasmodium* yang menyebabkan malaria pada wilayah Kokap dan Girimulyo adalah *P.vivax* dan *P.falciparum*. Berdasarkan Tabel 7. di atas, tampak bahwa tahun 2002 lebih banyak *Plasmodium* baik *P.vivax*, *P.falciparum* maupun campuran yang menginfeksi penderita malaria daripada tahun 2003-2004.

Dari semua kelompok *Plasmodium* tersebut, *P.vivax* di Kokap I tahun 2002-2004 lebih banyak menginfeksi penderita malaria daripada penderita yang diinfeksi oleh *P.falciparum* dan campuran. Hal ini juga juga terlihat di Girimulyo I dimana *P.vivax* lebih banyak menginfeksi penderita malaria daripada *P.falciparum* dan campuran.

Pada tahun 2002 di Kokap I *P.vivax* menginfeksi penderita malaria lebih banyak, yaitu 7688 orang (30,17 %) daripada di Girimulyo I yang hanya 316 orang (2,087 %). Pada tahun 2003-2004 di Kokap I dan Girimulyo I, jumlah *Plasmodium* yang menginfeksi penderita malaria semakin menurun.

Pembahasan

Signifikansi hubungan antara faktor-faktor risiko dengan prevalensi malaria di Kokap I dan Girimulyo I, diuji dengan Analisis *Chi-Square*. Hasil analisis tersebut terlihat sebagai berikut pada Tabel 8. di bawah ini:

Tabel 8. Signifikansi hubungan antara faktor risiko dengan prevalensi malaria di Kokap I dan Girimulyo I tahun 2002-2004, Kecamatan Kokap dan Girimulyo

No	Hubungan faktor risiko-prevalensi	Kokap I		Girimulyo I	
		Value (X ²)	Signifikansi (P)	Value (X ²)	Signifikansi (P)
1	Umur-prevalensi	31,429	0,003*	30,000	0,005*
2	Jenis Kelamin-prevalensi	24,322	0,010*	17,512	0,004*
3	Jenis Pekerjaan-prevalensi	26,218	0,004*	26,053	0,003*
4	Tingkat Pendidikan-prevalensi	1,727	0,649	6,597	0,011

* Signifikan (P<0,05)

Berdasarkan Tabel 8. di atas, tampak bahwa pada kedua daerah endemik yang diteliti di Kulonprogo, yaitu daerah Kokap I dan Girimulyo I terdapat signifikansi hubungan antara faktor risiko umur (P=0,003) dan (P=0,005), jenis kelamin (P=0,010) dan (P=0,004), jenis pekerjaan (P=0,004) dan (P=0,003) dengan prevalensi malaria. Hal ini menunjukkan adanya hubungan antara faktor umur, jenis kelamin, dan jenis pekerjaan dengan prevalensi malaria. Sedangkan antara tingkat pendidikan dengan prevalensi malaria, pada kedua daerah penelitian tidak menunjukkan hubungan yang signifikan (P>0,05). Menurut Arsin dan Amirudin (2005),⁶ ada korelasi antara jenis pekerjaan, basar penghasilan dan jenis kelamin dengan kejadian malaria di Bitung.

Menurut data dari *Department Health Republic of South Africa*, prevalensi terbanyak terjadi pada umur produktif.⁷ Data ini sama dengan hasil penelitian ini, namun pada saat *outbreak*, kelompok yang rentan adalah kelompok 1-16 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa pada saat *outbreak*, yang lebih berperan adalah faktor imunitas. Imunitas pada usia tersebut masih rentan terhadap infeksi, termasuk malaria.

Keadaan lingkungan geografis yang hampir sama kemungkinan menyebabkan prevalensi yang sama pula.

Menurut Depkes, Prop. D.I.Y.(1999), keadaan lingkungan geografis, khususnya di daerah endemik malaria, mempunyai pengaruh besar terhadap penyebaran malaria. Lingkungan geografis ini terbagi menjadi beberapa macam yaitu: Lingkungan fisik: a) Suhu: Semakin rendah suhu maka akan semakin panjang masa inkubasi; b) hujan: Hujan yang diselingi panas akan memperbesar perkembangbiakan nyamuk *Anopheles*; c) Kelembaban udara: Semakin rendah kelembaban udara maka akan semakin pendek umur nyamuk *Anopheles*; d) Angin: Kecepatan dan arah angin merupakan faktor yang yang dapat mempengaruhi penyebaran dan ikut menentukan jumlah kontak nyamuk dan manusia; e) Arus air: Semakin lambat arus air maka akan semakin banyak tempat perkembangbiakan nyamuk malaria akibat genangan air di sekitar lingkungan; 2). Lingkungan biologi: Ketersediaan tempat-tempat perindukan dan perkembangbiakan kehidupan larva dan nyamuk seperti pegunungan atau perbukitan yang banyak persawahan, semak belukar, pepohonan dan parit atau kubangan dengan genangan air; 3). Lingkungan sosial budaya: perilaku masyarakat yang berkaitan dengan kemungkinan terpapar dengan nyamuk, seperti keluar rumah malam hari, tidur di

luar rumah, tidak menggunakan pelindung dari gigitan nyamuk, dll.

Berdasarkan faktor risiko umur, anak-anak dan remaja dengan umur 1-16 tahun merupakan kelompok paling rentan terkena infeksi parasit malaria. Hal ini mungkin karena adanya faktor kekebalan yang kurang matang sehingga anak-anak dan remaja dengan umur 1-16 tahun mudah terserang penyakit malaria dan masih kurangnya pengetahuan tentang bagaimana cara mencegah, memberantas dan mengobati penyakit malaria tersebut. Namun menurut Rogier *et al* (1999),⁸ belum dapat diidentifikasi faktor-faktor yang pasti yang menyebabkan kerentanan terhadap malaria pada anak-anak.

Mengenai faktor risiko jenis kelamin, pria lebih banyak terkena penyakit malaria daripada wanita hal ini dikarenakan adanya kebiasaan masyarakat terutama pria yang lebih sering keluar rumah sampai larut malam. Kemungkinan vektor yang ada di daerah penelitian bersifat eksofilik, eksofagik dan *night biter* yang akan memperbesar jumlah gigitan nyamuk.⁹

Mengenai faktor risiko jenis pekerjaan, petani merupakan jenis pekerjaan yang mempunyai risiko tinggi terkena malaria. Hal ini dikarenakan petani tersebut lebih sering berada di area persawahan dengan banyak kubangan dengan air tergenang, dimana tempat-tempat tersebut menjadi tempat perindukan dan berkembang biakan kehidupan larva dan nyamuk.⁹

Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah :

1. Prevalensi malaria di Kokap I berturut-turut dari tahun 2002-2004 adalah 37,43%; 2,174%; dan 0,246%, sedangkan di Girimulyo I, prevalensi malaria berturut-turut adalah 3,632%; 0,183%; dan 0,013%.
2. Ada hubungan yang signifikan antara faktor risiko umur, jenis kelamin dan jenis pekerjaan dengan prevalensi malaria di Kokap I dan Girimulyo I ($P < 0,05$).
3. Tidak ada hubungan yang signifikan antara tingkat pendidikan dan jenis *Plasmodium* dengan prevalensi malaria ($P > 0,05$).

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengungkap hubungan faktor risiko yang lain seperti status gizi, sosial ekonomi, gaya hidup masyarakat dan lingkungan geografis antara daerah pegunungan dan pantai daerah endemik malaria.

Daftar Pustaka

1. WHO, 2000. Notes on Anti-Malarial Drugs (annex 1). *Management of Severe Malaria*. 2nd edition. WHO Graphics. Malta. pp. 57-60.
2. Anon. 2005. Laporan Perkembangan Pencapaian Tujuan Pembangunan Millenium. Available at : www.undp.or.id
3. Silalahi, L., 2004. Apa dan Bagaimana Mengatasi Malaria. Available at: www.tempointeraktif.com/hg/narasi/2004/03/28/nrs,20040328-01,id.html
4. Depkes, R.I. 1995. *Malaria*. Dit Jen PPM-PLP. Malaria No.3: Pengobatan. Jakarta.
5. Muhtar, S., 2003. Epidemiologi Malaria. Available at: www.pikiran-rakyat.com
6. Arsin A dan R. Aminuddin. 2005. Some factor related ti the prevalance of malaria in East Bitung District, Bitung Town in 2005. Abstrak penelitian epidemiologi. Program S2 Epidemiologi Unhas. Makassar.
7. Department Health Republic of South Africa. 2008. The prevalence and distribution of malaria in South Africa.
8. Rogier C, Tall A, Diagne N, Fontenille D, Spiegel A, *et al*. 1999. *Plasmodium falciparum* clinical malaria: lessons from longitudinal studies in Senegal. *Parassitologia*:41:255-9 (PubMed).
9. Hiswani. 2004. Gambaran penyakit dan vektor malaria di Indonesia. FKM.USU. dari <http://library.usu.ac.id/download/fkm/fkm-hiswani.pdf>