

**Perbandingan Kejadian Malaria Di Pantai Timur Dan Pantai Barat
Kecamatan Sikakap Kepulauan Mentawai****The Comparison Of Malaria Incidence Between East And West Coast District
Of Sikakap Mentawai Islands**Sri Wahyuni Handayani¹, Annita²^{1,2}Stikes Syedza Saintika

(yunibiomedik@gmail.com, 081363459859)

ABSTRAK

Malaria merupakan penyakit utama pada masyarakat yang tinggal di daerah tropis termasuk Indonesia dengan angka mortalitas dan morbiditas yang tinggi serta menyerang usia produktif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan kejadian malaria di pantai barat dan pantai timur kecamatan Sikakap periode Januari sampai Juni 2018. Penelitian observasional dengan desain *cross sectional comparative study* ini menggunakan data sekunder dari Dinas Kesehatan Kabupaten Mentawai pada populasi masyarakat yang tinggal di pantai barat dan pantai timur Kecamatan Sikakap dengan teknik *total sampling* dan analisa dengan *uji chi square*. Hasil, didapatkan bahwa frekuensi malaria di kedua daerah tergolong tinggi karena kejadian malaria lebih dari 5 kejadian per 1000 penduduk. Di Pantai Barat ditemukan 33 kasus dari 3084 orang (1,07%), sedangkan di Pantai Timur ditemukan 236 kasus dari 5179 orang (4,56%). Terdapat perbedaan yang signifikan antara frekuensi malaria di pantai barat dan pantai timur Kecamatan Sikakap ($p=0.00$). Hal ini diduga disebabkan oleh kondisi lingkungan yang berbeda antara pantai barat dan pantai timur seperti kondisi wilayah perkebunan, keadaan pantai dan bentuk perairan yang mempengaruhi keberadaan nyamuk *Anopheles* sebagai vektor malaria. Disarankan kepada dinas kesehatan untuk meningkatkan perhatian terhadap kasus malaria dengan melakukan deteksi dini, perawatan dan pengobatan serta penyuluhan yang berkesinambungan.

Kata kunci : *Frekuensi malaria; Pantai barat Kecamatan Sikakap, Pantai timur Kecamatan Sikakap.*

ABSTRACT

*Malaria is a major disease in people living in the tropics including Indonesia with high mortality and morbidity and attacking the productive age. The purpose of this study was to compare the incidence of malaria on the west coast and east coast of Sikakap sub-district from January to June 2018. This observational study was a cross sectional comparative study using secondary data from the Health Department of Mentawai in the population living on the west coast and coast east District of Sikakap with total sampling and analysis techniques with the chi square test. Results, it was found that the frequency of malaria in the two regions was high because malaria incidence was more than 5 incidents per 1000 population. On the West Coast there were 33 cases of 3084 people (1.07%), while in the East Coast 236 cases were found from 5179 people (4.56%). There was a significant difference between the frequency of malaria on the west coast and the east coast District of Sikakap ($p = 0.00$). This is thought to be caused by different environmental conditions between the west coast and the east coast such as the condition of the plantation area, the condition of the coast and the shape of the waters that affect the presence of *Anopheles* mosquitoes as a malaria vector. It is recommended to the health office to increase attention to malaria cases by conducting early detection, care and treatment as well as sustainable counseling.*



Keywords : *Frequency of malaria, West coast of Sikakap district, East coast of Sikakap district.*

PENDAHULUAN

Malaria adalah penyakit yang disebabkan protozoa darah yang transmisi alaminya dari seseorang ke orang lain melalui gigitan vektor nyamuk *Anopheles sp.* yang gigitannya hanya antara petang hingga pagi (Freedman, 2008). Penyakit malaria ini adalah salah satu penyakit utama pada orang-orang yang tinggal di daerah tropikal dan subtropikal. Meskipun selama abad 20 sudah dilakukan usaha intensif untuk mengontrol, diperkirakan 40% dari populasi dunia masih beresiko untuk terinfeksi dan sekitar 300-500 juta dan 1,5-2,7 juta terjadi kematian setiap tahunnya disebabkan oleh malaria (Biggs and Brown, 2001).

Malaria merupakan salah satu indikator target Pembangunan Milinium (MDGs), yaitu untuk menghentikan penyebaran dan mengurangi insiden malaria pada tahun 2015, dilihat dari indikator menurunnya angka kesakitan dan kematian akibat malaria (Departemen Kesehatan RI, 2011). Berdasarkan Survey Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) pada tahun 2001, terdapat sekitar 15 juta kasus malaria dengan 38.000 kematian setiap tahunnya. Penduduk Indonesia diperkirakan 35% tinggal di daerah berisiko tertular malaria. Menurut perkiraan dari 484 Kabupaten/Kota yang ada di Indonesia, 338 Kabupaten/Kota merupakan wilayah endemis malaria (Departemen Kesehatan RI, 2008).

Secara epidemiologi dikatakan bahwa penyakit malaria masih merupakan endemis di Indonesia, angka kesakitan dan angka kematian masih tinggi terutama di kawasan timur Indonesia (Astuty dan Wita Pribadi, 2008) sementara angka kesakitan malaria di Jawa dan Bali masih terjadi fluktuasi yang diukur dengan Annual Parasite incidence (API) yaitu 0,95% pada tahun 2005, meningkat sebanyak 0,19% pada tahun 2006 dan menurun lagi 0,16% pada tahun 2007. Angka ini didapat dari laporan rutin, padahal masih banyak kasus malaria yang belum

terdiagnosa. Hal ini tampak dengan sering terjadinya kejadian luar biasa (KLB) malaria yang dilaporkan dinas terkait (Departemen Kesehatan RI, 2008).

Propinsi Sumatera Barat memiliki angka malaria yang masih cukup tinggi, walaupun sarana kesehatan yang ada sudah meningkat. Keadaan ini antara lain disebabkan kurangnya perhatian tenaga kesehatan dan masyarakat terhadap penyakit malaria, bahkan banyak orang yang mengabaikan keluhan demam sebagai gejala umum malaria (Nursuniwati, 2001). Di lain sisi, penduduk pedesaanpun lebih suka mengobati penyakitnya sendiri dengan pengobatan tradisional. Penyakit yang bersifat ganas akan berkembang lanjut dan berakhir pada kematian. Penyakit yang tidak ganas secara klinis bisa sembuh sendiri, namun penderita ini kemungkinan tetap akan menjadi sumber penularan penyakit malaria (Nasedul, 1996).

Kepulauan Mentawai merupakan salah satu dari 3 kabupaten endemi malaria di Sumatera Barat (Dinkes Sumbar, 2010). Pada tahun 2012 angka kejadian malaria di daerah kabupaten Kepulauan Mentawai 1.037 kasus malaria klinis dan didapatkan 63,4% kasus positif malaria pada sediaan darah.

Menurut umur, angka kejadian malaria di Kepulauan Mentawai pada tahun 2012 paling tinggi pada umur 15-54 tahun sebanyak 449 kasus. Jenis parasit yang paling banyak menginfeksi daerah Kepulauan Mentawai tahun 2012 adalah *Plasmodium falciparum* sebanyak 383 kasus diikuti *Plasmodium vivax* sebanyak 220 kasus, sedangkan *Plasmodium ovale* dan *Plasmodium malariae* tidak ditemukan (Dinkes Sumbar, 2013).

Kepulauan Mentawai terdiri atas gugusan pulau-pulau yaitu pulau Siberut, pulau Sipora, pulau Pagai Utara dan pulau Pagai Selatan. Secara geografis, daratan Kecamatan Sikakap



Jurnal Kesehatan Saintika Meditory

Volume 1 Nomor 1 <https://jurnal.syedzasaintika.ac.id>

terletak di pulau Pagai, yaitu dengan batas sebelah utara adalah Kecamatan Pagai Utara, sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Pagai Selatan, sebelah Timur berbatasan dengan Selat Mentawai, serta sebelah Barat berbatasan dengan Samudera Hindia (BPS Mentawai, 2013). Berdasarkan Peta Stratifikasi Malaria 2009 Kecamatan Sikakap termasuk dalam zona merah muda dengan angka kejadian malaria berkisar antara 5-49 per 1000 penduduk (Depkes RI, 2009).

Kecamatan Sikakap secara geografis dibatasi Selat Mentawai pada sebelah timur dan samudera Hindia pada sebelah Barat (BPS, 2013). Perbedaan kondisi laut yang membatasi Kecamatan Sikakap tentunya akan menimbulkan perbedaan arus dan gelombang di pantai Kecamatan Sikakap. Pantai Sikakap bagian barat yang berhadapan dengan Samudera Hindia memiliki arus laut akan mempengaruhi tempat perindukan nyamuk, sedangkan kecepatan angin akan meningkatkan penyebaran nyamuk sehingga faktor-faktor ini bisa mempengaruhi perkembangan malaria (Depkes RI, 1999).

Masih tingginya angka kejadian malaria di Kecamatan Sikakap dan juga banyaknya faktor pendukung penyebaran malaria di Kecamatan Sikakap yang membuat penulis ingin melakukan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan kejadian malaria di daerah endemis pantai barat dan pantai timur Kecamatan Sikakap Kepulauan Mentawai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian observasional dengan desain *cross sectional comparative study* dilakukan di Puskesmas dan Dinas Kesehatan Kabupaten

HASIL

Frekuensi Malaria pada kedua daerah, dapat dilihat pada tabel berikut ini, Tabel 1.2 Frekuensi Malaria di Kecamatan Sikakap Periode Januari sampai Juni 2018

Lokasi	Penduduk	Frekuensi	Persentase	Parasit	
				<i>P. falciparum</i>	<i>P. vivax</i>
Pantai Barat	3084	33	1,07%	33	0
Pantai Timur	5179	236	4,56%	235	1
Total	8263	269	3,26%	268	1

Pada tabel 1.1, dapat dilihat frekuensi malaria di dua lokasi tersebut tinggi karena angka kejadian

Mentawai pada Januari – Juni 2018. Pemeriksaan sampel darah dilakukan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. Sampel adalah semua orang yang berada di daerah endemi di kecamatan Sikakap yang diambil sediaan darahnya dan dibawa ke Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, dengan kriteria inklusi masyarakat yang tinggal di daerah sikakap kepulauan mentawai, bersedia dan setuju menjadi subjek penelitian, dan kriteria eksklusi, penderita dalam pengobatan dan sediaan yang rusak ketika sampai di Laboratorium.

Pengambilan sampel secara acak sederhana (*simple random sampling*) dan semua orang yang tinggal di dua desa terpilih akan dijadikan sampel penelitian dengan teknik *total random sampling*. Data yang dikumpulkan adalah frekuensi malaria, *parasite count*, daerah pantai barat kecamatan sikakap, dan pantai timur. *Parasite count* dilakukan dengan hasil hitung jumlah parasit yang diperiksa pertama kali atau jumlah parasit yang ditemukan dalam 1-100 lapangan pandang, dengan kriteria ringan (100-10.000/ml darah), sedang (10.000-100.000/ml darah) dan berat (>100.000/ml darah). Bahan yang dipergunakan adalah darah tepi yang diambil dari ujung jari tengah tangan kiri, alkohol 70%, metanol, zat pewarna Giemsa 5%, aquadest, dan air kran. Alat-alat yang digunakan object glass, blood lacet, gelas ukur, pipet tetes, rak pewarnaan, mikroskop, kapas, tissue dan alat tulis pencatatan data. Semua data akan dianalisis dengan uji Chi-square.

malaria di pantai barat dan pantai timur lebih dari 5 kejadian per 1000 penduduk dan parasite



Jurnal Kesehatan Saintika Meditory

Volume 1 Nomor 1 <https://jurnal.syedzasaintika.ac.id>

yang menginfeksi di pantai barat semuanya merupakan *Plasmodium falciparum*, sedangkan di pantai timur ditemukan 235 positif terinfeksi *Plasmodium falciparum*, dan 1 positif *Plasmodium vivax*.

Semua sampel dilakukan pemeriksaan parasite count dengan data pada tabel 1.2 berikut ini,

Tabel 1.2. Gambaran Parasite Count di Kecamatan Sikakap periode Januari sampai Juni 2018

Lokasi	Jumlah Sampel	Parasite Count	Kategori
Pantai Barat	33	80 s/d 360/ml darah	Ringan
Pantai Timur	236	80 s/d 400/ml darah	Ringan
Total	269	80 s/d 400/ml darah	Ringan

Berdasarkan tabel 1.2 didapatkan hasil pada pantai barat nilai parasite count berkisar antara 80 s/d 360/ml darah sehingga termasuk kategori ringan. Sedangkan di pantai timur ditemukan

parasite count berkisar antara 80 s/d 400/ml darah sehingga juga termasuk kategori ringan.

Perbandingan frekuensi malaria di pantai barat dan pantai timur periode Januari sampai Juni 2018, pada tabel 1.5 berikut,

Tabel 1.5. Perbandingan Frekuensi Malaria di pantai barat dan pantai timur periode Januari sampai Juni 2018.

Lokasi	Malaria				Jumlah		P-Value
	Positif		Negatif				
	F	%	F	%	F	%	
Pantai Barat	33	1,1	3051	98,9	3084	100	0,000
Pantai Timur	236	4,6	4943	95,4	5179	100	
Jumlah	269	3.3	7994	96,7	8263	100	

Hasil uji statistik mendapatkan p-value = 0,000 berarti terdapat perbedaan bermakna antara frekuensi malaria di pantai timur kecamatan Sikakap dengan malaria di pantai barat Kecamatan Sikakap periode Januari sampai Juni 2018.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan bahwa frekuensi malaria di daerah pantai barat dan pantai timur Kecamatan Sikakap periode Januari sampai Juni 2018 tergolong tinggi karena kejadian malaria lebih dari 5 kejadian per 1000 penduduk. Hal ini dapat terjadi karena berbagai faktor yaitu lingkungan wilayah Sikakap 76% merupakan hutan. Luasnya hutan yang mendominasi ini akan mendukung terjadinya penyebaran parasit malaria karena banyaknya genangan air hujan yang sangat mempengaruhi

perkembangbiakan nyamuk *Anopheles sp.* Selain itu faktor pekerjaan, masyarakat Sikakap sebagian besar bekerja sebagai nelayan yang dapat mempengaruhi kejadian malaria, karena aktifitas dilakukan pada malam hari dan di luar rumah (A.S Firdaus dkk, 2012).

Hasil parasite count didapatkan di pantai barat dan pantai timur semuanya tergolong rendah karena jumlah parasit pada masing-masing slide darah <10.000/ml darah. Hasil ini sama dengan penelitian yang dilakukan Mareza Dwithania dkk (2013), penelitian yang dilakukan di Puskesmas Sungai Durian dan Puskesmas Talawi Kota Sawahlunto ini juga menunjukkan semua parasite count dalam tingkatan ringan. Hal ini mungkin disebabkan kekebalan atau imunitas yang terbentuk untuk mengeliminasi



Plasmodium sp., terutama pada orang-orang yang tinggal di daerah endemik sehingga mempengaruhi jumlah parasite count di dalam darah (Rampengan, 1992). Namun, penderita dengan hitung parasit rendah tidak selalu mengalami manifestasi ringan (Evanita, 2001). Kematian sering ditemukan akibat malaria dengan tingkat parasitemia yang rendah, karena adanya sekuestrasi parasit yang mengakibatkan pemeriksaan di darah tepi tidak ada *Plasmodium falciparum*. Dalam hal ini beratnya penyakit lebih ditentukan oleh jumlah parasit yang bersekuestrasi di dalam jaringan dari pada jumlah parasit di dalam sirkulasi (Langi, 2000).

Hubungan frekuensi malaria dengan lokasi dapat di lihat dari hasil uji Chi-Square dengan nilai *p-value* = 0,000 yang berarti perbedaan bermakna secara statistik antara frekuensi malaria di Pantai barat dan Pantai timur kecamatan Sikakap. Hal ini diduga disebabkan karena kondisi lingkungan yang berbeda antara pantai barat dengan pantai timur, seperti keadaan wilayah perkebunan, keadaan pantai dan bentuk perairan yang ada akan mempengaruhi keberadaan nyamuk malaria (Barodji dan Suwasono, 2001). Pantai kecamatan Sikakap bagian barat berhadapan langsung dengan Samudera Hindia, sehingga gelombang dan arus laut di pantai tersebut kuat. Arus laut yang kuat ini menyebabkan perindukan dan perkembangbiakan nyamuk *Anopheles sp.* akan sulit. Sedangkan pada pantai timur karena berhadapan dengan pulau Sumatera termasuk Selat Mentawai, arus laut di daerah timur cenderung tenang sehingga memudahkan perindukan nyamuk (Depkes RI, 1999; Harijanto, 2002).

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menemukan perbedaan yang bermakna tentang perbandingan frekuensi malaria di Pantai barat dan Pantai timur Kecamatan Sikakap Kepulauan Mentawai periode Januari sampai Juni 2018. Frekuensi malaria yang tinggi di kedua daerah ini memerlukan sistem pemberantasan terpadu meliputi deteksi dini, perawatan, pengobatan, dan penyuluhan yang berkesinambungan untuk pemberantasan vektor. Sementara bagi masyarakat disarankan untuk mengurangi aktifitas di luar rumah pada malam hari, menggunakan *repellen* (anti nyamuk), menggunakan obat pengusir nyamuk, memakai pakaian yang menutupi seluruh permukaan kulit, menggunakan kelambu yang berinsektisida serta ikut berperan aktif dalam program pengendalian dan pemberantasan malaria yang dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kota atau Puskesmas wilayah setempat.

DAFTAR PUSTAKA

- Acang, N. 2002. Chloroquine Resistance Malaria Case in Departement on Internal Medicine DR. M. Djamil Hosp[ital, Padang. MKI, 52, 385-389.
- Astuty, Hendri dan Wita Pribadi. (Eds). 2008. Epidemiologi Malaria. Dalam: Parasitologi Kedokteran. 4th ed. Jakarta: FKUI, 237-241.
- Barodji dan Suwasono. 2001. Keberadaan Sapi dan Kerbau di Daerah Pedesaan dan Pengaruhnya Terhadap Vektor Malaria. Balai Penelitian Vektor dan Reservoir Penyakit.
- Biggs, B.A and Brown, GV. 2001. Malaria. Principle and Practise of Clinical Parasitology, 53-98.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kepulauan Mentawai. 2013. Kabupaten Kepulauan Mentawai Dalam Angka 2013, 3-5.
- Departemen Kesehatan RI Dirjen



Jurnal Kesehatan Saintika Meditory

Volume 1 Nomor 1 <https://jurnal.syedzasaintika.ac.id>

- PPM&PLP. 1999. Modul Epidemiologi Malaria. Jakarta. Departemen Kesehatan RI Dirjen PPM&PLP. 2000. Modul Epidemiologi Malaria. Jakarta. Departemen Kesehatan RI Dirjen PPM&PLP. 2009. Peta Stratifikasi Malaria 2008. Jakarta. Departemen Kesehatan RI. 2008. Pedoman Penatalaksanaan Kasus Malaria Di Indonesia Jakarta, 11-35. Departemen Kesehatan RI. 2011. Epidemiologi Malaria di Indonesia. Jakarta: Kemenkes RI. Dirjend Pencegahan dan Pemberantasan Penyakit Menular (PPM). 1983. Malaria. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Dinas Kesehatan Propinsi Sumatera Barat. 2011. Profil Kesehatan Tahun 2010. Padang, 42-46. Dinas Kesehatan Propinsi Sumatera Barat. 2011. Laporan Kumulatif Penemuan dan Pengobatan Malaria. Padang. Dinas Kesehatan Propinsi Sumatera Barat. 2013. Laporan Kumulatif Penemuan dan Pengobatan Malaria. Padang. Dwithania, Mareza dkk. 2013. Insiden Malaria di Puskesmas Sungai Durian dan Puskesmas Talawi Kota Sawahlunto Bulan Oktober 2011 Sampai 2012. Padang. Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. Firdaus, Adeline Sacharissa. 2012. Gambaran Slide Malaria Berdasarkan Sediaan Darah dari Kepulauan Siberut Mentawai Periode Oktober 2011-Januari 2012. Padang: Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. Freedman, David O. 2008. Malaria Prevention in Short-Term Travelers. The New England Journal of Medicine, 359, 603-611. Gunawan, Carta A. 2010. Obat Antimalaria Dalam: Harijanto, P.N, ed. Malaria Epidemiologi, Patogenesis, Manifestasi Klinis dan Penanganan. Jakarta: EGC. Harijanto. 2006. Malaria Dalam: Buku ajar Ilmu Penyakit Dalam 4th ed. Jakarta: Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 1754-1766. Hasibuan dan Wartika Sylviana. 2010. Karakteristik Penderita Malaria dengan Parasit Malaria Dengan Parasit Positif Pada Anak di Klinik Malaria Rayon Panyabungan Kabupaten Mandailing Natal Tahun 2009. Medan: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Husin, Hasan. 2007. Analisis Faktor Resiko Kejadian Malaria di Puskesmas Suka Merindu Kecamatan Sungai Serut Kota Bengkulu Propinsi Bengkulu. Tesis, Semarang, Universitas Diponegoro. Laihad, Ferdinand J. 2010. Situasi Malaria di Indonesia dan Penanggulangannya. Dalam: Harijanto PN, ed. Malaria dari Molekuler ke Klinis 2nd ed. Jakarta: EGC. Langi, J dkk. 2000. Patogenesis Malaria Berat Dalam: Harijanto PN, ed. Malaria Epidemiologi, Patogenesis, Manifestasi Klinis dan Penanganan. Jakarta:EGC. 118-126. Nadesul, Hendrawan. 1996. Penyebab, Pencegahan dan Pengobatan Malaria. Jakarta: Puspa Swara. Nursuniwati. 2001. Insiden Malaria di Puskesmas Kinali Kabupaten Pasaman Selama Bulan Februari



Jurnal Kesehatan Sainika Meditory

Volume 1 Nomor 1 <https://jurnal.syedzasaintika.ac.id>

2001. Skripsi. Padang: Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.
- Notoatmojo, Sokidjo. 2012. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Panggabean, Wilma. 2010. Karakteristik Penderita Malaria di Kota Dumai Tahun 2005-2009. Medan: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- Pribadi, Wita dan Inge Sutanto. 2008. Pengobatan Dan Pencegahan Penyakit Malaria. Dalam: Parasitologi Kedokteran 4th ed. Jakarta: FKUI, 222-231.
- Prabowo, A. 2004. Malaria, Mencegah dan Mengatasinya. Jakarta: Puspa Swara.
- Pujiastuti, Endang dkk. 2005. Fauna Dan Tempat Perkembangbiakan Potensial Nyamuk Vektor Malaria di Desa Sagara Kecamatan Cibalong Kabupaten Garut Jawa Barat Tahun 2005. Prosiding Seminar Nasional.
- Rampengan dan JR Laurentz. 1992. Penyakit Infeksi Tropik Pada Anak. Jakarta: EGC.
- Rubianti, Irma. 2009. Faktor-Faktor Risiko Malaria di Wilayah Kerja Puskesmas Paruga Kota Bima Nusa Tenggara Barat. Jurnal Kesmas UAD, 3, 174-84.
- Suhardiono. 2005. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Insiden Penyakit Malaria di Kelurahan Teluk dan Kecamatan Teluk dalam Kabupaten Nias Selatan Tahun 2005 Dalam: Jurnal Mutiara Kesehatan Indonesia Vol 1, No. 2 edisi Desember.
- Sudoyo, AW. 2006. Buku Ajar: Ilmu Penyakit Dalam. Jakarta, Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI.
- Susana, Dewi. 2011. Dinamika Penularan Malaria. Jakarta: UI Press.
- Sutanto, Inge dan Wita Pribadi. 2008. Parasit Malaria Dalam: Parasitologi Kedokteran 4th ed. Jakarta: FK UI, 189-203.
- WHO. 2009. Malaria. Diakses tanggal 12 Juni 2014 dari http://www.wpro.who.int/health_to_pics/malaria/overview.htm.
- Widoyono. 2011. Penyakit Tropis Epidemiologi, Penularan, Pencegahan & Pemberantasannya. Jakarta: Erlangga.