

ANALISIS DATA KEGIATAN RUTIN LABORATORIUM PARASITOLOGI P2B2 WAIKABUBAK TAHUN 2013: KASUS MALARIA DI PUSKESMAS KORI, KABUPATEN SUMBA BARAT DAYA, PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

Malaria Case in Kori Primary Health Care South West Sumba Eas Nusa Tenggara (Data Analysis of Parasitology laboratory Activities Of Loka P2B2 Waikabubak, 2013)

Rais Yunarko, Yona Patanduk, Fridolina Mau, Mefi Mariana T

Abstract. Malaria is still a public health problem in East Nusa Tenggara Province. According to health profile East Nusa Tenggara Province in 2011, API in 2011 was 24.7 per 1,000 population and found death due to malaria by 40 people. South West Sumba District is a malaria endemic area. Routine laboratory activities Loka Litbang P2B2 Waikabubak in years 2013 collaboration with Kori Public Health Centre. This article describes a case of malaria from blood slides results obtained in these activities. Sample chosen by pasive case detection method in Kori Public Health Centre, during 8 days in the period October to December, month selection grounded on the fluctuation peak in malaria incident. Blood sampels is examined and analyzed by using microscope, the data appeared by descriptive. The results showed that the 85 blood samples preparation contained 35 positive malaria blood slides. Of the 35 positive cases of malaria, 21 cases occurred in men and 14 cases occurred in women. Based on the age of the case patients most commonly found in children and children under five years old. The majority of the type most commonly found parasite is Plasmodium falciparum slides by 32 (91.4%). Stage Plasmodium spp were obtained from 35 blood preparation is trophozoit stage blood preparations were 26 (74.3%), Schizont 1 (2.9%); Gametozit 6 (17.1%). The dominance of malaria is P. falciparum obtained by trophozoit stage. The incidence of malaria in Kori Public Health Center is endemic cases of transmission of infection is indigenus. Need much more of attention at malaria incidence in children under five years old at the indigenus location, with the early medical treatment and promotif/preventif action.

Keywords: Malaria, Malaria Case, Plasmodium, Kori Public Health Center

Abstrak. Pendahuluan: Malaria masih menjadi masalah kesehatan di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Menurut profil kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur, API pada tahun 2011 sebesar 24,7 per 1.000 penduduk dan ditemukan kematian karena malaria sebanyak 40 orang. Kabupaten Sumba Barat Daya merupakan daerah endemis malaria. Kegiatan rutin laboratorium Loka Litbang P2B2 Waikabubak pada Tahun 2013 bekerjasama dengan Puskesmas Kori. Artikel ini mendeskripsikan kasus malaria dari hasil sediaan darah yang didapatkan pada kegiatan tersebut. **Bahan dan Metode:** Pemilihan sampel dilakukan dengan metode *pasive case detection* di Puskesmas Kori, dilakukan selama 8 hari pada bulan Oktober hingga desember, pemilihan bulan didasarkan pada puncak fluktuasi terjadinya malaria. Sediaan darah diperiksa dan dianalisa menggunakan mikroskop, data disajikan secara deskriptif. **Hasil:** menunjukkan bahwa dari 85

sediaan darah yang diambil terdapat 35 sediaan darah yang positif malaria. Dari 35 kasus positif malaria, 21 kasus terjadi pada laki-laki dan 14 terjadi pada perempuan. Berdasarkan umur pasien kasus paling banyak ditemukan pada anak-anak dan Balita. Mayoritas jenis parasit yang paling banyak ditemukan adalah *P. falciparum* sebanyak 32 sediaan darah (91,4%). Stadium *plasmodium spp* yang didapatkan dari 35 sediaan darah adalah stadium trophozoit sebanyak 26 sediaan darah (74,3%), Schizont sebanyak 1 (2,9%); Gametosit 6 (17,1%). Dominasi malaria yang didapatkan adalah *P. falciparum* dengan stadium trophozoit. Kesimpulan: Kejadian malaria di Puskesmas Kori merupakan kasus endemis yang transmisi penularannya dari daerah tersebut/indigenous. Saran: Perlu perhatian yang lebih kepada kejadian malaria pada anak Balita pada daerah indigenious dengan tindakan pengobatan secara dini dan tindakan promotif/preventif.

Kata kunci: Malaria, Kasus Malaria, Plasmodium, Puskesmas Kori

PENDAHULUAN

Malaria merupakan salah satu penyakit menular pada manusia yang cukup penting. Penyakit malaria tergolong ke dalam penyakit tropis yang sampai saat ini masih menyebabkan penderitaan beberapa orang di dunia. Malaria ditemukan hampir diseluruh belahan bumi khususnya yang beriklim tropis dan sub tropis. Menurut data WHO pada tahun 2010 diperkirakan 219 juta kasus malaria dengan perkiraan kematian akibat malaria sebanyak 600 ribu kematian, untuk asia tenggara sendiri diperkirakan lebih kurang 32.000 kasus malaria dengan perkiraan persentase malaria falciparum sebanyak 53% ^(1,2).

Kejadian malaria di Indonesia pada tahun 2011 angka *Annual Parasite Incidence* (API) per 1.000 penduduk masih tinggi terutama di daerah luar Jawa dan Bali. Angka API tertinggi adalah Papua Barat yaitu 33,25 per 1.000 penduduk,

kemudian diikuti Papua yaitu 23,34 per 1.000 penduduk. Sedangkan Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) sendiri menduduki peringkat ke tiga sebesar 14,75 per 1.000 penduduk⁽³⁾. Sasaran dari Kementerian Kesehatan RI tahun 2010-2014 adalah menurunnya kasus malaria (API) sebagai penyakit menular menjadi 1 per 1.000 penduduk⁽⁴⁾.

Angka kesakitan dan kematian akibat penyakit malaria masih tergolong tinggi khususnya di negara endemis malaria. Menurut hasil Riskesdas 2013 kejadian malaria di Provinsi NTT menduduki peringkat ke tiga setelah Provinsi Papua Barat dan Papua, dengan nilai insiden malaria menurut diagnosa sebesar 2,6. Malaria masih menunjukkan masalah kesehatan di Provinsi NTT, menurut profil kesehatan dari Dinas Kesehatan Provinsi NTT pada tahun 2011 ditemukan kasus meninggal yang dilaporkan pada tahun 2011

sebanyak 40 orang. Hasil positif malaria yang diperiksa sediaan darahnya sebanyak 116.494, dengan nilai API sebesar 24,7 per 1.000 penduduk^(5,6).

Malaria merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh protozoa dari genus plasmodium dan disebarkan oleh jenis nyamuk anopheles. Terdapat 4 jenis *plasmodium* yang menyebabkan malaria pada manusia yaitu: *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale* dan *P. malariae*, kemudian dilaporkan di Malaysia yang masih berada satu Pulau Kalimantan, bahwa *P. knowlesi* yang dulunya hanya menginfeksi primata kini sudah ditemukan menjadi penyebab malaria pada manusia^(8,9).

Seiring dengan berjalannya waktu berbagai upaya terus dilakukan oleh semua negara endemis malaria untuk mengusahakan percepatan terlaksananya eliminasi malaria di negara mereka masing-masing. Strategi dan kebijakan yang diambil pun harus tepat sasaran. Penanggulangan penyakit ini harus dilakukan secara berkesinambungan dan terarah dengan monitoring dan evaluasi terhadap setiap kebijakan yang telah diambil. Bukan hanya berupa pembagian *insecticide-treated mosquito nets* (ITNs) bagi penderita yang beresiko ataupun *indoor residual spraying* (IRS)/penyemprotan tetapi juga perlu

melalui penemuan kasus secara dini⁽⁷⁾.

Gejala klinis penyakit malaria yang paling utama adalah demam, menggigil secara berkala dan sakit kepala⁽¹²⁾. Penemuan kasus malaria secara dini bertujuan sebagai upaya pencegahan terjadinya penyebaran kasus malaria dalam suatu wilayah. Khusus untuk daerah endemis penemuan kasus secara dini penting sebab banyak kasus malaria di daerah endemis tidak memiliki gejala klinis yang spesifik lagi. Bahkan ada beberapa kasus yang tidak menunjukkan gejala sama sekali.

Laboratorium Parasitologi, Loka Litbang P2B2 Waikabubak merupakan unit laboratorium dibawah Badan Litbang Kesehatan yang salah satu proram kerjanya adalah kegiatan rutin untuk mengumpulkan sediaan darah positif malaria secara mikroskopis bekerjasama dengan Dinas dan Puskesmas setempat serta membantu dalam penemuan kasus malaria di tingkat Puskesmas. Pada tahun 2013 kegiatan rutin laboratorium bekerja sama dengan Puskesmas Kori, Kabupaten Sumba Barat Daya membantu dalam penemuan kasus malaria secara diagnosa mikroskopis, selain itu juga pengumpulan slide positif sebagai koleksi laboratorium yang dijadikan sebagai slide standar. Penulisan artikel ini menganalisa secara deskripsi mengenai kejadian malaria di Puskesmas Kori, dan beberapa

slide darah positif yang dikumpulkan oleh petugas Laboratorium Parasitologi Loka Litbang P2B2 Waikabubak.

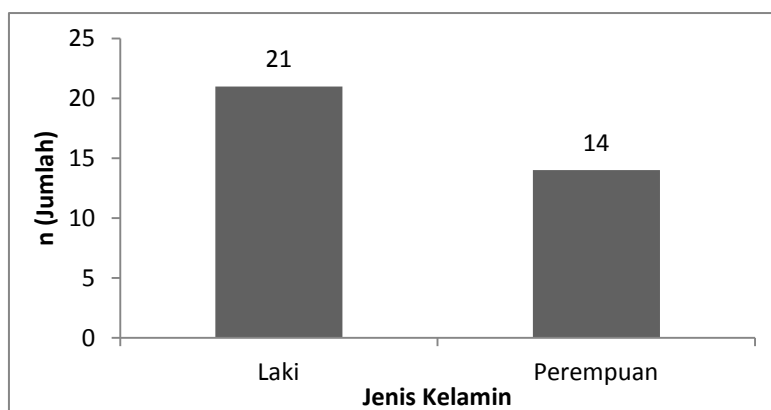
BAHAN DAN METODE

Kegiatan rutin Laboratorium Parasitologi ini dilakukan di Puskesmas Kori yang terletak di wilayah Kabupaten Sumba Barat Daya. Kegiatan dilakukan selama 8 hari diantara Bulan Oktober hingga Desember Tahun 2013. Pengambilan sediaan darah menggunakan metode *passive case detection* (PCD), pasien yang diambil darahnya merupakan pasien Puskesmas yang oleh dokter Puskesmas dirujuk ke laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan darah malaria. Pemeriksaan darah malaria dilakukan dengan pengambilan darah tepi dengan menusuk salah satu jari dengan lancet yang sebelumnya jari sudah disterilkan menggunakan alkohol 70%, kemudian darah dibuat dua slide, satu slide untuk kepentingan pemeriksaan Laboratorium Puskesmas Kori dan satu slide lagi dibuat sediaan darah tebal dan darah tepi untuk dilakukan

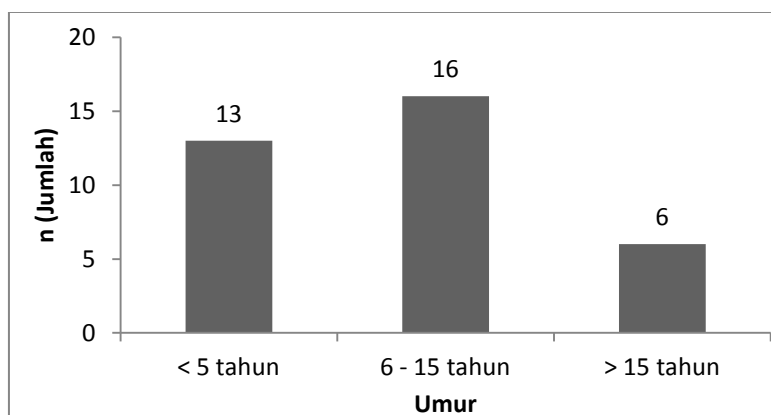
pengamatan serta analisa di Laboratorium Parasitologi, Loka Litbang P2B2 Waikabubak. Pewarnaan dilakukan menggunakan giemza, pemeriksaan slide dilakukan pada darah tebal dan tipis dilihat jenis, kepadatan, dan stadium parasit.

HASIL

Secara keseluruhan sediaan darah yang didapat pada saat kegiatan rutin Laboratorium Parasitologi, Loka Litbang P2B2 Waikabubak di Puskesmas Kori, Kabupaten Sumba Barat Daya, Tahun 2013 adalah 85 sediaan darah dengan 35 sediaan darah positif malaria. Dengan distribusi sediaan darah positif berdasarkan jenis kelamin penderita adalah 21 orang laki-laki dan 14 orang perempuan (Grafik 1). Berdasarkan umur penderita yang positif malaria lebih banyak ditemui pada usia anak-anak (Umur 6-15 tahun) sebanyak 16 orang, kemudian pada balita (umur \leq 5 tahun) sebanyak 13 orang dan paling sedikit ditemui pada usia dewasa (umur \geq 16 tahun) sebanyak 6 orang (Grafik 2).



Grafik 1. Distribusi Frekuensi Sediaan Darah Positif Malaria Menurut Jenis Kelamin di Puskesmas Kori (Kegiatan Laboratorium Parasitologi Tahun 2013)

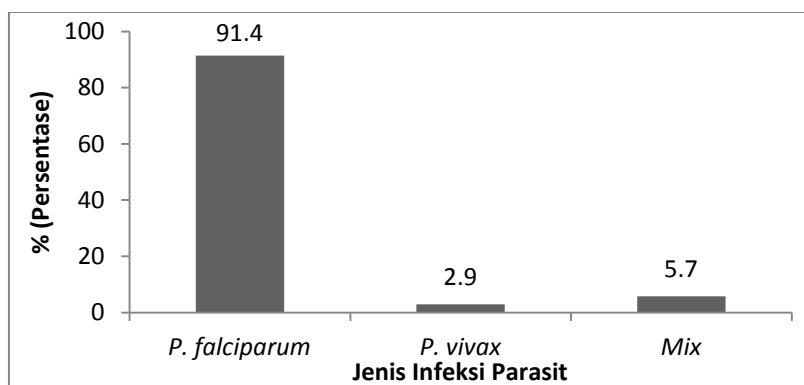


Grafik 2. Distribusi Frekuensi Sediaan Darah Positif Malaria Berdasarkan Umur Penderita di Puskesmas Kori (Kegiatan Laboratorium Parasitologi Tahun 2013).

Distribusi Sediaan Darah Berdasar Jenis Parasit

Dari 35 slide positif malaria, jenis parasit yang didapatkan mayoritas adalah *Plasmodium*

falciparum sebesar 91,4%, *Plasmodium vivax* sebesar 2,9%, dan kasus mix yang merupakan infeksi campuran infeksi *P. falciparum* dan *P.vivax* sebesar 5,7% (Grafik 3).



Grafik 3. Distribusi Frekuensi Jenis Parasit dari Sediaan Darah Positif di Puskesmas Kori (Kegiatan Laboratorium Parasitologi Tahun 2013).

Distribusi Sediaan Darah Berdasar Stadium Parasit

Jika dilihat stadium parasit plasmodium yang didapatkan dari ke 35 sediaan darah tersebut paling banyak adalah stadium trophozoit sebesar 74,3%, stadium gametozit sebesar 17,1%, dan stadium schizont sebesar 2,9% (Tabel 1).

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Sediaan Darah Positif Malaria Berdasarkan Stadium Parasit di Puskesmas Kori (Kegiatan Laboratorium Parasitologi Tahun 2013).

		Infeksi Parasit			Total	
		<i>P. falciparum</i>	<i>P. vivax</i>	Mix		
Stadium	Trophozoit	n (Jumlah)	25	1	0	26
		% (Persen Jumlah)	71,40%	2,90%		74,30%
	Schizont	n (Jumlah)	1	0	0	1
		% (Persen Jumlah)	2,90%			2,90%
	Gametozit	n (Jumlah)	6	0	0	6
		% (Persen Jumlah)	17,10%			17,10%
Kasus Infeksi Mix	n (Jumlah)	0	0	2	2	
	% (Persen Jumlah)			5,70%	5,70%	
Total		n (Jumlah)	32	1	2	35
		% (Persen Jumlah)	91,40%	2,90%	5,70%	100,00%

PEMBAHASAN

Dalam pembahasan ini tidak dilakukan penilain angka kesakitan karena kelemahan metode *passive*

case detection yang tidak mampu menjangkau keseluruhan penduduk yang diharapkan⁽¹²⁾. Berdasarkan jenis kelamin yang ditemukan sediaan darah positif malaria yang

paling banyak adalah laki-laki sebesar 60% (21/35) dan perempuan hanya 40% (14/35). Mobilitas kaum laki-laki pada malam hari di luar rumah lebih tinggi daripada mobilitas kaum perempuan, sehingga penularan lebih efektif terjadi pada laki-laki.

Malaria secara luas diketahui sebagai penyakit penyebab kematian pada anak-anak di Pulau Sumba, namun belum ada catatan yang pasti atau tersedia mengenai hal ini. *Mass Blood Survey* malaria pada tahun 2005 di Kabupaten Sumba Barat di dua kecamatan menunjukkan sebagian besar (58%) malaria yang disebabkan oleh *P. falciparum* terjadi pada anak-anak umur kurang dari 10 tahun kebawah⁽¹⁰⁾. Pada tahun 2010 estimasi dari WHO di Asia Tenggara kematian akibat malaria pada anak balita sebesar 32%⁽⁷⁾. Tingginya kejadian malaria pada anak-anak juga menunjukkan bahwa proses penularan bersifat lokal, karena mobilitas anak-anak pada malam tidak terlalu tinggi jika dibandingkan orang dewasa⁽¹¹⁾. Prevalensi malaria di Indonesia pada tahun 2013 berdasarkan diagnosa menurut karakteristik umur pada balita kurang dari satu tahun sebesar 0,6% dan pada balita umur 1-4 tahun sebesar 1,2%⁽⁶⁾.

Kejadian malaria di Pulau Sumba cukup susah untuk dikendalikan, karena transmisi penyakit cukup efisien. Hampir setiap wilayah puskesmas di Pulau

Sumba ditemukan kasus positif malaria. Pulau Sumba merupakan daerah endemis malaria, pada orang dewasa seringkali tidak ditemukan gejala klinis walaupun darahnya terinfeksi oleh malaria. Hal ini disebabkan oleh imunitas yang dimungkinkan timbul karena keterpaparan dan infeksi yang berulang-ulang⁽¹²⁾. Dengan tidak adanya gejala klinis yang dikeluhkan oleh orang dewasa dimungkinkan menjadi faktor untuk tidak menggunakan fasilitas Puskesmas Kori, sehingga jumlah sediaan darah positif pada orang dewasa yang didapatkan hanya sedikit.

Dominasi *P. falciparum* ini bisa diinterprestasikan pada dua kemungkinan, kemungkinan yang pertama bahwa penularan atau transmisi malaria masih baru atau belum lama berlangsung, kemungkinan ke dua adalah pengobatan yang kurang sempurna sehingga timbul infeksi yang berulang. Adanya infeksi campuran juga bisa mengindikasikan bahwa angka penularan pada daerah itu cukup tinggi⁽¹²⁾. Infeksi *P. falciparum* lebih sering menyebabkan kematian, sedangkan pada penderita yang tidak mempunyai kekebalan terhadap malaria dapat menyebabkan gejala malaria klinis yang berat dengan manifestasinya adalah malaria serebral, hipoglikemi, anemia terutama pada anak-anak, diare, gagal ginjal, asidosis,

hemoglobinuria, edema pulmonum dan pendarahan hingga penggumpalan darah⁽¹³⁾.

Jenis parasit dan stadium yang mendominasi adalah *P. falciparum* stadium trophozoit (74,3%). Tingginya jumlah stadium trophozoit terkait dengan masa inkubasi intrinsik yaitu waktu mulai saat masuknya sporozoit ke dalam darah sampai timbulnya gejala klinis/demam. Gejala klinis/demam ditimbulkan pada saat pecahnya schizont pada sel darah merah yang matang dan masuknya merozoit ke sel eritrosit. Masa inkubasi pada setiap spesies berbeda, pada *P. falciparum* waktu yang dibutuhkan paling pendek diantara spesies yang lain yaitu 5,5 – 7 hari. Pada *P. vivax* masa inkubasi intrinsik membutuhkan waktu 6 – 8 hari⁽¹²⁾.

Semua infeksi karena *P. falciparum* dan *P. malariae* mempunyai satu bentuk tunggal *exoerythrocytic*, fase *exoerythrocytic* merupakan fase di dalam sel hati dimana sporozoit membelah secara aseksual untuk kemudian menjadi merozoit yang siap menginfeksi eritrosit. Pada *P. vivax* dan *P. ovale* terdapat bentuk *hypnozoite* yang dapat bertahan berbulan-bulan dan bertahun-tahun di dalam sel hati. Pada *P. falciparum* karena jumlah kriptozoit yang dikeluarkan oleh setiap *schizont exoerythrocytic* banyak (lk 40.000) dan pendeknya masa inkubasi intrinsik menyebabkan tingginya tingkat parasitemia dan

beratnya gejala klinis yang timbul, karena rusaknya semua sel hati yang terinfeksi saat melepaskan merozoit/kriptozoit⁽¹⁴⁾.

Adanya malaria yang tidak menunjukkan gejala maupun yang menunjukkan gejala klinis tergantung dari faktor spesies plasmodium yang menginfeksi, umur hospes, dan status imunitas dari hospes. Gejala klinis dihubungkan dengan siklus replikasi dari stadium parasit. Hancurnya sel darah merah yang terinfeksi ketika melepaskan merozoit diikuti oleh lepasnya substansi beracun ke dalam sirkulasi yang bertanggung jawab dalam menyebabkan kejadian menggigil, sakit kepala, dan demam⁽¹⁵⁾.

Plasmodium ditularkan oleh nyamuk *Anopheles*. Pada umumnya beberapa aktivitas nyamuk *Anopheles* betina untuk menghisap darah hospes dilakukan pada malam hari yang dimulai dari senja sampai dini hari, namun aktifitas ini juga dipengaruhi oleh faktor kelembaban udara dan suhu lingkungan. Puncak aktivitas mengigit pada malam hari juga tergantung pada jenis spesies dan lokasi keberadaan spesies^(16,17).

Ditemukannya stadium gametosit *P. falciparum* (17,1%) menunjukkan bahwa penularan sangat dimungkinkan terjadi di wilayah tersebut. Stadium gametosit merupakan stadium yang siap melanjutkan siklus seksual di dalam tubuh nyamuk dan siap menularkan plasmodium ke manusia yang lain.

Stadium schizont ada yang berkembang menjadi merozoit yang akan menginfeksi sel darah yang lain dan ada beberapa yang berkembang menjadi stadium gametozit. Stadium gametozit merupakan bentuk seksual (betina disebut makrogametozit sedangkan yang jantan disebut mikrogametozit)⁽¹⁴⁾. Jika nyamuk menghisap darah penderita malaria pada stadium ini, maka stadium ini akan melanjutkan perkembangan seksualnya di dalam tubuh nyamuk dan akan berkembang menjadi stadium infeksi yang siap menginfeksi manusia yang lain. Meskipun stadium trophozoit atau schizont ikut masuk ke dalam tubuh nyamuk, namun mereka akan hancur di dalam tubuh nyamuk.

KESIMPULAN

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa penularan yang terjadi di wilayah Puskesmas Kori

adalah penularan setempat (indigenous) karena kejadian tertinggi pada anak. Penularan malaria tertinggi terjadi pada laki-laki karena berhubungan dengan aktifitas menghisap nyamuk *Anopheles* betina pada malam hari. *Plasmodium* yang mendominasi adalah *P. falciparum* dengan stadium infeksi terbanyak adalah trophozoit yang merupakan fase eritrositer.

SARAN

Perlu perhatian yang lebih kepada kejadian malaria pada anak Balita pada daerah indigenous. Selain itu, upaya untuk mengeliminasi malaria di Puskesmas Kori supaya perlu dilakukan dengan upaya preventif dan promotif, sehingga pengobatan dan pengendalian nyamuk dalam upaya menekan angka kejadian malaria bisa berhasil.

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. *World Malaria Report 2012*. Diakses Melalui: (http://www.who.int/malaria/publications/world_malaria_report_2012/report/en/index.html), tanggal: 03 Maret 2013.
2. Rahmawati S.L., Nurjazuli., Raharjo M. Evaluasi Manajemen Lingkungan Pengendalian Vektor Dalam Upaya Pemberantasan Penyakit Malaria di Kota Ternate. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. Vol. 11, No.2, Hal 172-181. 2012.
3. Kementerian Kesehatan RI. *Profil Kesehatan Indonesia 2011*. Jakarta. 2012.
4. Kementerian Kesehatan RI. *Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2010-2014* (Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor HK 03.01/160/I/2010). Jakarta. 2010.

5. Dinas Kesehatan Provinsi NTT. *Profil Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2011*. Kupang. 2012.
6. Kementerian Kesehatan RI. *Riskesdas 2013 dalam Angka*. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta. 2013.
7. WHO. *World Malaria Report 2010*. Diakses melalui: (http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241564106_eng.pdf), tanggal: 20 Desember 2013.
8. Depkes RI. *Pedoman Penatalaksanaan Kasus Malaria di Indonesia*. Jakarta, 2006.
9. Cox-Singh, Janet, et al. Plasmodium knowlesi malaria in humans is widely distributed and potentially life threatening. *Clinical infectious diseases* 46.2 (2008): 165-171. Diakses melalui: (<http://cid.oxfordjournals.org/content/46/2/165.full.pdf>), pada tanggal: 30 Oktober 2013.
10. Syafruddin, D., Asih, P.B.S., Coutrier, F.N., Trianty, L. Noiyanti, R. Luase, Y. Sumarto, W. Caley, M. Van Der Ven, A.J.A.M., Sauerwein, R.W. Malaria In Wanokaka and Loli Sub-Districts, West Sumba District, East Nusa Tenggara Province, Indonesia. *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 2006. 74 (5): pp 733-737.
11. Abidin, Z. Hernawan, A.D., Prevalensi Malaria Klinis dan Positif Plasmodium spp. Berdasarkan Mass Blood Survey di Kabupaten Rokan Hilir Provinsi Riau. *Aspirator, Jurnal Penelitian Penyakit Tular Vektor*. Ciamis. 2010. Vol.2, No.2, Hal. 84-91.
12. Depkes RI, *Malaria*. Epidemiologi 1. Jakarta. 1993
13. Soedarto, *Zoonosis Kedokteran*. Airlangga University Press. Surabaya. 2003.
14. Departemen Parasitologi Medis US NAMRU-2 (Sumba Foundation). *Buku Pedoman Pelatihan Diagnosis Mikroskopi Malaria*. Waikabubak. 2009.
15. Engward, C., Belnoue, E., Gruner, A.C., Renia, L., *Experimental Models Cerebral Malaria*. Langhorne J (Ed), *Immunology and Immunopathogenesis of Malaria*. Springer. Jerman. 2005.
16. Hoedojo, R., Zulhasril. *Vektor Penyakit Protozoa*. Dalam Sutanto, I., Ismid, I.S., Sjarifudin, P.K., Sungkar, S (Eds). *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran, Edisi 4*. Badan Penebit FKUI. Jakarta, 2008.
17. Heriyanto, B., dkk. *Atlas Vektor Penyakit di Indonesia*, Seri 1 Cetakan ke 2. BBVRP Salatiga. Salatiga, 2011.