



Published by DiscoverSys

Insiden Malaria, Penunjang Diagnostik, dan Hubungannya dengan Curah Hujan di Kecamatan Golewa Selatan, Ngada, NTT periode Oktober 2014 – April 2016



Stephanie Darda Susilowati*

ABSTRACT

Background: still found abundantly. In Indonesia, malaria especially is found in the eastern regions. Nusa Tenggara Timur is in the third rank after West Papua and Papua. The fluctuating cases of Malaria incidence in a year is suspected to correlate with rainfall. An accurate diagnostic method is needed to confirm the presence of malaria parasites in malaria-suspected patients who have many clinical variations, mainly in endemic areas.

Objective: This research's purpose is to know Malaria pattern cases, to know the difference of two diagnostic methods to confirm malaria and to see the relationship between rainfall and malaria incidence. **Methods:** This study is an observational and pre-experimental study with chi-square and continuous correction test. The samples are all Malaria suspected patients who undergo both Malaria RDT and thick

blood smear test. For observational study, data collected from all Malaria patients medical records and rainfall data from BMKG Kupang.

Results: The result of this research shows that clinical sign of diarrhea was found mostly in under-five children with malaria, vomiting in adolescent's group, and back pain in adult's group. Women's malarial cases are more than the male. There is no correlation between rainfall and malaria incidence in South Golewa from January 2014 to April 2015 ($p=0,184$). There is also no significant differences of laboratory results between Malaria RDT and thick blood smear test of Malaria ($p=0,632$).

Conclusions: It is suggested to improve microscopic test's quality and held longer study duration and further study that also include specific topography of the area to see correlation between rainfall and Malaria incidence.

Keywords: malaria incidence, clinical manifestations, malaria RDT, thick blood smear test, rainfall

Cite This Article: Susilowati, S.D. 2018. Insiden Malaria, Penunjang Diagnostik, dan Hubungannya dengan Curah Hujan di Kecamatan Golewa Selatan, Ngada, NTT periode Oktober 2014 – April 2016. *Intisari Sains Medis* 9(2): 172-176. DOI: 10.1556/ism.v9i2.276

ABSTRAK

Latar belakang: Malaria masih banyak ditemui. Di Indonesia, terutama bagian timur. NTT menduduki prevalensi ketiga terbanyak di Indonesia setelah Papua Barat dan Papua. Insiden malaria yang berfluktuasi sepanjang tahun diduga berhubungan dengan curah hujan setempat. Perlu uji diagnostik yang akurat untuk mengkonfirmasi adanya parasit dalam darah pada setiap penderita dengan gejala klinis yang bervariasi, terutama di daerah endemis.

Tujuan penelitian: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pola kasus malaria di kecamatan Golewa Selatan, melihat perbedaan metode diagnostik malaria, dan melihat hubungan curah hujan dan kejadian malaria.

Metode: Penelitian ini merupakan studi observasional dan studi pre-eksperimental yang diuji dengan chisquare dan uji koreksi lanjutan. Sampel berupa penderita suspek malaria yang dilakukan dua pemeriksaan laboratorium (RDT malaria dan uji sediaan

tebal malaria). Sedangkan data observasional diambil dari rekam medik seluruh penderita malaria dan data curah hujan dari BMKG Kupang.

Hasil: Hasil penelitian ini menunjukkan klinis diare terutama dijumpai pada usia balita, muntah pada usia remaja, dan nyeri punggung pada usia dewasa. Penderita perempuan lebih banyak dibanding pria. Tidak ditemukan hubungan antara curah hujan dengan insiden malaria di kecamatan Golewa Selatan selama bulan Januari 2014 hingga April 2016 ($p=0,184$). Tidak ada perbedaan yang bermakna antara hasil uji diagnostik malaria menggunakan RDT malaria dibanding pemeriksaan sediaan tebal ($p=0,632$).

Kesimpulan: Disarankan meningkatkan kualitas pemeriksaan mikroskopik dan penelitian yang lebih lama untuk melihat lebih jelas korelasi curah hujan dan dikaitkan dengan topografi spesifik daerah setempat.

Kata kunci: insiden malaria, gejala klinis, RDT malaria, uji sediaan tebal, curah hujan

Cite Pasal Ini: Susilowati, S.D. 2018. Insiden Malaria, Penunjang Diagnostik, dan Hubungannya dengan Curah Hujan di Kecamatan Golewa Selatan, Ngada, NTT periode Oktober 2014 – April 2016. *Intisari Sains Medis* 9(2): 172-176. DOI: 10.1556/ism.v9i2.276

Dokter Umum/ Puskesmas Ladja,
Dinas Kesehatan Kabupaten Ngada

*Corresponding:
Stephanie Darda Susilowati, Dokter
Umum/ Puskesmas Ladja, Dinas
Kesehatan Kabupaten Ngada
dr.darda.sds@gmail.com

Diterima: 2018-05-30
Disetujui: 2018-07-6
Diterbitkan: 2018-08-1

PENDAHULUAN

Malaria merupakan penyakit topik infeksi yang masih banyak ditemui dengan transmisi utama adalah Asia, Afrika, dan Amerika Selatan.¹ Di Indonesia, Malaria tersebar di berbagai daerah, terutama di Indonesia bagian Timur.² Tingkat prevalensi tertinggi ditemukan di wilayah timur Indonesia, yaitu di Papua Barat (10,6%), Papua (10,1%) dan Nusa Tenggara Timur (4,4%).^{2,3} 90% desa di Provinsi NTT hampir 100% desa endemis malaria, terutama di daerah terpencil.⁴

Pada daerah endemis, Malaria memiliki gejala yang bervariasi, dengan angka kejadian yang berfluktuasi dalam setahun. Terjadinya kasus malaria dipengaruhi oleh tiga faktor, yakni inang (manusia dan nyamuk), agen (parasit), dan lingkungan.^{5,6} Diketahui karakteristik hujan mempengaruhi perkembangbiakan dan pertumbuhan nyamuk, juga tempat hinggap nyamuk.⁵⁻⁷ Untuk menurunkan angka Malaria, pemerintah Indonesia menargetkan sasaran eliminasi dengan batasan waktu yang berbeda untuk masing-masing daerah. Provinsi Papua, Provinsi Papua Barat, Provinsi NTT, Provinsi Maluku dan Provinsi Maluku Utara pada tahun 2030. Melakukan penemuan dini dan pengobatan dengan tepat merupakan strategi pertama yang dapat dilakukan, penting untuk melakukan uji diagnostik yang tepat.^{8,9}

METODE

Penelitian ini merupakan studi pre-eksperimental untuk menguji perbedaan hasil pemeriksaan laboratorium pada penderita suspek malaria di Puskesmas Ladja dengan One shot case study. Untuk melihat hubungan antara distribusi curah hujan tiap bulan dengan insiden malaria, dilakukan studi observasional yang diambil dari data BMKG tahun 2014-2016, demikian dengan pola kasus Malaria berdasarkan golongan usia, jenis plasmodium yang ditemukan, serta keluhan yang sering ditemui.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh masyarakat kecamatan Golewa Selatan yang datang ke Puskesmas Ladja dan menjadi suspek penderita malaria yang dikonfirmasi diagnosanya menggunakan pemeriksaan laboratorium (RDT dan tetes tebal) di Puskesmas selama periode waktu yang ditentukan, yakni sejak bulan oktober 2014 sampai dengan April 2016. Terdapat 241 populasi yang diperiksa secara laboratoris, namun hanya terdapat 84 sampel yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu dilakukan dua pemeriksaan malaria laboratoris pada tiap penderita suspek malaria. Adapun sampel dalam penelitian ini adalah seluruh populasi.

Pengumpulan data diambil dari rekam medik, data laboratorium Puskesmas Ladja dan data curah

hujan oleh pos hujan kecamatan Golewa (pos hujan terdekat dari Kec. Golewa Selatan) yang diambil di kantor BMKG provinsi NTT.

Terhadap seluruh sampel penelitian dilakukan pengumpulan data dengan melakukan anamnesis, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan laboratorium (Hb, mikroskopis malaria dan RDT malaria). Anamnesis meliputi identitas pasien (nama, umur, berat badan, alamat), keluhan utama, keluhan penyerta, apakah ada gejala khas malaria, lama sakit, pola demam, apakah ada tanda malaria berat, riwayat penyakit dahulu, dan riwayat pengobatan. Pemeriksaan fisik dilakukan menyeluruh dari kepala hingga kaki. Setiap pasien yang dicurigai malaria akan diambil darahnya untuk mengkonfirmasi adanya parasit dalam darah, sesuai dengan ketersediaan sarana penunjang di Puskesmas Ladja, yaitu pemeriksaan tetes tebal dan RDT Malaria. Tetes tipis tidak dilakukan di Puskesmas Ladja, dikarenakan tidak tersedianya Giemsa.

Alat yang digunakan yaitu mikroskop binokuler OLYMPUS CX22LED dan RDT Malaria DEPKES (hrp-2 dan pLDH). Hasil konfirmasi laboratorium dicatat sebagai data nominal, yaitu ditemukannya plasmodium falciparum/ non falciparum (vivax/ ovale/ malaria/ mix) atau tidak ditemukan plasmodium malaria (negatif) baik pada pemeriksaan menggunakan mikroskop (tidak tersedia kamar hitung) maupun RDT Malaria.

Data diolah menggunakan program SPSS 21 untuk keperluan analitik, dan disajikan dalam bentuk grafik atau diagram untuk studi deskriptif. analisa chi square untuk melihat perbedaan antar variabel independen dalam skala nominal. Data curah hujan dilakukan uji korelasi Spearman dengan tingkat signifikansi 0,05 ($p=0,05$) dan taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$).

HASIL

Hasil penelitian untuk pola kasus Malaria kecamatan Golewa Selatan yang diperoleh dari Puskesmas Ladja sebagai data populasi akan dibedakan menurut perbedaan gender/ jenis kelamin, kelompok usia, jenis malaria, dan keluhan utama penderita. Penderita Malaria di Golewa Selatan lebih banyak wanita dibanding pria (66,67%).

Berdasarkan sebaran usia, kelompok dibagi menjadi kelompok neonatus, bayi muda, balita, anak, remaja, dan dewasa. Didapati kasus malaria paling banyak didapat pada usia diatas delapan belas tahun, diikuti oleh balita, dan remaja. Tidak ditemukan adanya malaria kongenital (malaria pada neonatus 0-7 hari) selama waktu penelitian. Ditemukan satu kasus Malaria campuran (P. falciparum dan P. ovale), serta satu kasus Malaria dalam kehamilan 30-32 minggu saat skrining di

puskesmas hanya dengan keluhan sakit kepala. Tidak didapati kasus malaria berat selama masa penelitian.

Berdasarkan jenis plasmodium, di kecamatan Golewa Selatan selama masa penelitian didapatkan jumlah yang hampir sama antara *P.falciparum* dan *P.vivax*, walaupun dijumpai kasus Malaria Tertiana lebih dominan disemua golongan usia, kecuali pada usia diatas 18 tahun.

Keluhan yang sering dikeluhkan terutama adalah demam dengan pola demam yang tidak khas. Fase dingin didapati pada semua golongan usia, terutama pada usia diatas 18 tahun, didominasi oleh penderita malaria tropika. Diare banyak ditemui pada balita dan beberapa orang dewasa. Muntah banyak ditemui pada usia remaja, antara 11-18 tahun. Batuk dan Flu dialami oleh semua golongan usia, banyak pada remaja dengan malaria tropika serta balita dengan malaria tertiana. Nyeri punggung banyak dikeluhkan oleh orang dewasa dengan malaria tropika, dan dialami satu orang remaja dengan malaria tertiana.

Data distribusi curah hujan per bulan memiliki satuan mm, yakni ketebalan air hujan yang terkumpul dalam tempat pada luasan 1 m², permukaan yang datar, tidak menguap dan tidak mengalir. 14 Tidak tersedia data curah hujan pada bulan Oktober 2014 sampai dengan Desember 2014 (lampiran 1). Data ini kemudian dibandingkan dengan jumlah kasus malaria di kecamatan Golewa Selatan pada tiap bulan yang sama.

Kasus malaria cenderung banyak dijumpai pada saat curah hujan yang rendah, walaupun beberapa kasus banyak terjadi pada curah hujan tinggi (April 2015, Februari dan Maret 2016). Didapati juga adanya perbedaan curah hujan pada bulan yang sama dengan tahun yang berbeda, serta kasus malaria yang hampir selalu ada sepanjang tahun.

Dari 19 bulan waktu penelitian, diambil 16 bulan data curah hujan yang ada sejak Januari 2015 hingga April 2016 dan dilakukan uji korelasi Spearman untuk melihat hubungan rerata curah hujan bulan itu dengan jumlah kasus malaria dalam bulan yang sama. Hasil analisa ini didapatkan $p = 0,184$ ($p > 0,05$), sehingga walaupun terdapat kecenderungan kasus malaria terjadi pada curah hujan rendah, curah hujan pada penelitian ini tidak memiliki hubungan dengan insiden malaria di kecamatan Golewa Selatan.

Didapatkan $p = 0,00$ pada uji chi square, namun pada tabel crosstab terdapat nilai < 5 pada jumlah yang diharapkan saat jumlah tiap jenis plasmodium dibandingkan antara dua metode, sehingga dilakukan uji koreksi lanjutan yang hanya membedakan hasil positif dan negatif antar dua metode. Hasil uji koreksi lanjutan menunjukkan $p = 0,632$, sehingga dapat dikatakan tidak ada perbedaan signifikan

pada hasil pemeriksaan malaria menggunakan RDT malaria dan sediaan tebal malaria.

DISKUSI

Pada penelitian ini didapatkan kasus malaria lebih banyak dijumpai pada wanita dibanding pria, dengan usia dewasa menduduki proporsi paling banyak, diikuti usia balita dan remaja. Hasil penelitian deskriptif ini sejalan dengan penelitian di India, Nias dan Sabang, bahwa usia balita lebih rentan malaria dibanding usia anak lainnya. Di India juga ditemui bahwa wanita lebih banyak dibanding pria, terutama malaria tertiana, baik dengan komplikasi ataupun tidak.^{10,11}

Dari seluruh kasus malaria, terdapat tiga macam kasus, yakni malaria tertiana tanpa komplikasi sebagai kasus terbanyak, malaria tropika tanpa komplikasi, dan satu orang perantau dari Papua dengan malaria campuran (*P.falciparum* dan *P.ovale*). Data ini sesuai dengan data pada tahun 2009 di provinsi NTT, namun tiap wilayah dapat mempunyai puncak epidemiologi yang berbeda.⁹ Jumlah kasus terbanyak dalam satu bulan adalah sepuluh orang, yakni di bulan Desember tahun 2015. Keluhan yang dijumpai pada penderita seringkali tidak hanya satu macam.

Keluhan diare banyak ditemui terutama pada usia balita dengan malaria tropika tanpa komplikasi. Muntah hampir pada seluruh sebaran usia, terutama pada usia remaja dengan malaria tropika. Pada seluruh sebaran usia dapat disertai gejala batuk dan flu, terutama kasus malaria tertiana pada balita sampai usia anak sekolah, dan malaria tropika pada usia remaja dan dewasa. Demam dan menggigil dapat ditemukan juga pada seluruh sebaran usia, sedangkan nyeri punggung hanya dijumpai pada usia dewasa dan sebagian kecil pada usia remaja. Keluhan umum pada malaria tanpa komplikasi ini sesuai referensi dimana diare lebih banyak dikeluhkan pada usia balita.⁶ Walaupun tidak selalu dijumpai adanya demam pada penderita, banyak kasus malaria mengalami demam, seperti penelitian lain di Nias dan Sabang, demam dialami $\pm 60\%$.¹¹ Tidak banyak data klinis malaria berdasarkan penggolongan usia. Walaupun manifestasi klinis tidak dapat menjadi tolok ukur diagnosis malaria, pengetahuan tentang manifestasi klinis malaria tetap penting untuk menemukan kasus lebih dini, walaupun sebagian penderita dapat asimtomatik.¹¹⁻¹³ Banyaknya jumlah kasus malaria diduga mempunyai hubungan dengan hujan. Pada penelitian ini, jumlah kasus diandingkan dengan distribusi curah hujan bulanan. Satuan yang dipakai untuk curah hujan adalah milimeter, yang menyatakan ketebalan air hujan yang terkumpul dalam tempat luasan 1 mm², permukaan datar,

tidak menguap dan tidak mengalir. Menurut Badan Meteorologi Geofisika, distribusi curah hujan bulanan dikelompokkan menjadi distribusi rendah (0 – 100 mm), menengah (101 – 300 mm), tinggi (301 – 400 mm) dan sangat tinggi (> 400 mm).¹⁴ Diapatkan kecenderungan kasus malaria lebih tinggi saat distribusi curah hujan rendah, namun tidak berhubungan ($p=0,184$).

Tingginya kasus malaria saat curah hujan rendah dapat terjadi apabila curah hujan tinggi membawa larva nyamuk. Perlu disesuaikan dengan keadaan geografis daerah tersebut, ataupun telah berkurangnya kejadian malaria di daerah tersebut dengan program pemerintah setempat.^{7,15} Perubahan iklim juga mempengaruhi curah hujan, misalkan respon terjadinya El Nino pada tahun 2015 mengakibatkan Asia tenggara dan Asia Selatan, termasuk Indonesia, mengalami penurunan curah hujan dan kondisi kering dibandingkan rerata biasanya.^{15,16} Pada beberapa penelitian, juga tidak ditemukan adanya hubungan curah hujan dan kejadian malaria.¹⁷⁻¹⁹ Sedangkan di Sumba Timur, NTT, kasus malaria tetap ada di setiap musim, dikarenakan adanya habitat permanen.²⁰

Untuk menemukan kasus malaria, diperlukan uji diagnostik yang akurat. Pada penelitian ini dibandingkan hasil pemeriksaan mikroskopis dengan hasil pemeriksaan menggunakan RDT malaria. Dari hasil penelitian, tidak didapatkan adanya perbedaan yang bermakna antara RDT malaria dengan sediaan tebal. Hal ini disebabkan banyaknya hasil yang sama antara mikroskopis dan RDT malaria, terutama pada hasil negatif, atau bukan kasus malaria.

Perbedaan hasil pemeriksaan antar dua metode tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pada pemeriksaan mikroskopis, dibutuhkan pelatihan dan cara mempertahankan keahlian pemeriksa, teknik persiapan sediaan, beban kerja, kondisi mikroskop, kualitas bahan dan suplai laboratorium. Pada pemeriksaan RDT, perlu diperhatikan temperatur ruangan atau tempat penyimpanan, juga kelembapan ruangan untuk penyimpanan dan pendistribusiannya. Sebaiknya RDT dibuat dan didistribusikan pada suhu 4°-30° C. Walaupun dapat disimpan di suhu ruangan, lebih baik disimpan pada suhu 4°C.²¹ Kelembapan >70% dan atau suhu >30°C sering ditemui di daerah tropis.²² Hal ini dapat mempengaruhi hasil RDT, sehingga menjadi false negatif, dapat juga disebabkan karena delesi atau mutasi gen hrp-2, atau adanya antibodi anti-hrp-2. Adanya antibodi ini menyebabkan hasil RDT negatif walaupun terdapat parasitemia yang signifikan. Tidak ditemukan adanya delesi pada pLDH ataupun Aldolase yang merupakan enzim metabolisme plasmodium.^{22,23} Jumlah parasit yang

terlalu sedikit juga terkadang tidak terdeteksi pada RDT malaria.^{21,23} False positive dapat dijumpai pada reaksi silang faktor rematoid dan antibodi heterofil [41]. Kelemahan penelitian ini adalah penyimpanan RDT malaria pada suhu kamar, dan tidak tersedia Giemsa serta kamar hitung, sehingga tidak dapat melakukan penghitungan kuantitatif parasit malaria, yang seharusnya dapat terlibat untuk menjelaskan penyebab perbedaan hasil pemeriksaan kedua metode tersebut walaupun tidak signifikan.

Sensitivitas dan spesifisitas RDT juga perlu diperhatikan (diharapkan sensitivitas $\geq 95\%$). Pada umumnya, pada sensitivitas lebih sedikit pada RDT non falsiparum (pLDH dan Aldolase), dan sensitivitas RDT akan berkurang jika jumlah parasit < 100 μ l darah.^{21,22} HRP-2 lebih sensitif, namun tidak lebih spesifik dibanding pLDH. Pada umumnya spesifisitas RDT 85-100% untuk penderita non-imun.^{22,24} RDT malaria juga tidak dapat dipakai untuk kontrol pengobatan malaria, karena HRP-2 masih dapat ditemukan dalam darah setelah 2 minggu pengobatan. Pemeriksaan mikroskopis tetap menjadi gold standart pemeriksaan malaria, sehingga penting untuk menjaga kualitas dan akurasi pemeriksaan sediaan tipis tebal.^{21,22,25,26}

SIMPULAN

Kasus malaria di kecamatan Golewa Selatan banyak ditemui pada usia dewasa, diikuti balita. Gejala klinis bervariasi dan sering ebih dari satu gejala pada penderita, didominasi oleh demam. Batuk flu, demam dan fase menggigil dapat ditemui pada seluruh usia. Diare terutama dijumpai pada usia balita, muntah pada usia remaja, dan nyeri punggung pada usia dewasa. Penderita perempuan lebih banyak dibanding pria. Tidak ditemukan hubungan antara curah hujan dengan insiden malaria di kecamatan Golewa Selatan selama bulan Januari 2014 hingga April 2016. Tidak ada perbedaan yang bermakna antara hasil uji diagnostik malaria menggunakan RDT malaria dibanding pemeriksaan sediaan tebal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pudjiadi, Antonius H, et al. 2010. *Pedoman Pelayanan Medis Ikatan Dokter Anak Indonesia*, Jilid I, Pengurus Pusat IDAI, hal. 179-182.
2. Kemenkes RI. 2014. *Informasi Malaria di Indonesia*. Jakarta Selatan, hal. 1-8.
3. Takesan, Inriyani, et al. 2014. NTT Teergolong Daerah Endemik Malaria. RGSC, Ed. 20, 16-31 Mei 2014, hal. 3-4.
4. Seran, Stefanus Bria, dr., MPH. 2013. *Profil Kesehatan Provinsi NTT 2012*. http://www.depkes.go.id/resources/download/profil/PROFIL_KES_PROVINSI_2012/19_Profil_Kes.Prov.NTT_2012.pdf.
5. Departemen Kesehatan RI Dirjen PPM & PLP. 1999. *Modul Epidemiologi Malaria*, Jakarta.

6. Santi, Marliah HR. 2012. *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Malaria pada Penduduk Kecamatan Lengkong Kabupaten Sukabumi yang pernah bermigrasi tahun 2011*. Tugas Akhir S3. Tidak diterbitkan, FKM UI, Depok.
7. Lowe, Rachel, James Chirombo, dan Adrian M Tompkins. Relative Importance of Climatic, Geographic, and Socio-economic Determinants of Malaria in Malawi. *Malaria Journal*, 2013, 12: 416.
8. Kemenkes. 2009. Eliminasi Malaria Di Indonesia. *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 293/MENKES/SK/IV/2009*. Hal. 11.
9. Soepardi, Jane.dr. 2011. Epidemiologi Malaria di Indonesia. *Buletin Jendela.Triwulan 1*, 2011. Pusat Data dan Informasi Kemenkes RI, Jakarta.
10. Tanwar, Gajanan Singh et al. Clinical Features of Children Hospitalized with Malaria- A Study from Bikaner. *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 2010, p.981-989.
11. Siahaan, Lambok. Gejala dan Tanda Klinis Malaria di Daerah Endemis. *Majalah Kedokteran Indonesia*, Vol. 58, No. 6. Juni 2008.
12. Laishram, Dolie D; et al. The Complexities of Malaria Disease Manifestations with a Focus on Asymptomatic Malaria. *Malaria Journal*. 2012, 11: 29.
13. Selvia. Prevalensi Malaria pada Anak Usia Sekolah di Waingete, Sikka, Indonesia. *CDK-233, Vol. 41, No. 12*. 2014, p. 887-880.
14. BMKG. 2016. *Analisis Hujan, Prakiraan Hujan, dan Informasi Peta Kekeringan dengan Metode SPI*. Buletin Klimatologi, Edisi10, BMKG Kupang.
15. BAPENAS. 2011. *Indonesia Adaptation Strategy Improving Capacity to Adapt*. National Planning Agency: 17.
16. WFP. 2015. *El Nino: Implications and Scenarios for 2015*. VAM Software components, p.14.
17. Marwiyah, Winda. 2012. *Analisa Hubungan Curah Hujan dengan Kejadian Malaria Tahun 2001-2010 di Kecamatan Banjarmangu Kabupaten Banjarnegara*. Tesis Kelulusan. Fakultas Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, Semarang.
18. Aliyah, Nur. 2016. *Hubungan Iklim (Temperatur, Kelembapan, Curah Hujan, Hari Hujan, dan Kecepatan Angin) dengan Kejadian Malaria di Kabupaten Tapanuli Tengah Tahun 2010-2014*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
19. Ahmad, Haeranah; Dewi Karlina; dan Farijin Nur Azizah Mayumi Nitami. 2015. *Climate Change Related to Malaria Incidence in 2010 and 2011, Mamuju, West Sulawesi, Indonesia*. Disajikan dalam The 47th Asia Pasific Consortium for Public Health Conference. Bandung.
20. Kazwaini, Muhammad dan Ruben Wadu Willa. 2014. Korelasi Kepadatan Anopheles sp. dengan Curah Hujan Serta Status Vektor Malaria pada Berbagai Tipe Geografi di Kabupaten Sumba Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Laka Litbang P2B2 Waikabubak, Sumba.
21. DPP Bersumber Binatang Dirjen PP & PL Kemenkes RI. 2011. *Pedoman Teknis Pemeriksaan Parasit Malaria*. Jakarta, hal. 6-43.
22. Wongsrichanalai, Chansuda; et al. A Review of Malaria Diagnostic Tools: Microscopy and Rapid Diagnostic Test (RDT). *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 2007, p. 119-127.
23. WHO. 2016. *False-negative RDT results and implications of new reports of P. falciparum histidine-rich protein 2/3 gene deletions*. Global Malaria Programme, April 2016, p.1-8.
24. Abba K, et al. 2012. Rapid Diagnostic Tests for Diagnosing Uncomplicated P.falciparum Malaria in Endemic Countries (Abstract). *The Cochrane Collaboration*. Issue 7.
25. Parera M, Tiala ME. POTENSI VAKSIN PLASMIDIUM FALCIPARUM FASE PRA-ERITROSITER RTS, S SEBAGAI IMUNOPROFILAKSIS PADA PELANCONG. *Intisari Sains Medis*. 2012 Apr 1;1(1):29-35.
26. DPP dan PL Kemenkes RI. 2012. *Buku Saku Penatalaksanaan Kasus Malaria*. Jakarta, hal.1-9.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution