

BERBAGAI ASPEK TENTANG MALARIA DI KABUPATEN PESAWARAN, PROVINSI LAMPUNG

Ritawati^{1*}, Yanelza Supranelfy¹

¹Balai Litbangkes Baturaja, Jalan A.Yani KM.7 Kemelak Baturaja, 32111, Sumatera Selatan, Indonesia

Abstract

Malaria is one of infectious diseases that still affect health problems in Indonesia. Pesawaran District, Lampung is a malaria endemic area, annual parasite incidence (API) for 5 years (2013-2017) including areas with high case incidence (HCI) because it has API more than 5%. Efforts are made towards malaria-free areas that is integrated malaria control. This requires local entomological data primarily related to species, malaria morbidity, community behavior towards malaria and data on the use of anti-malarial drugs. The method used in the writing of literature study through the study of books, articles, and scientific journals from 2008 to 2017. Annual Parasite Incidence (API) Pesawaran District in 2017 highest is 7,5‰ for 10 years (2008-2017). Anopheles spp, found in Pesawaran District were Anopheles barbumbrosus, An. nigerrimus, An. nitidus, An. peditaeniatus, An. sundaicus, An. barbirostris, An. annularis, An. minimus, An. kochi, An. aconitus, An. tessellatus, An. vagus, An. subpictus, An. indefinitus, An. maculatus and An. hyrcanus group. Community attitudes found that the variables associated with malaria incidence are the habit of going out at night, the installation of wire netting, the density of the walls of the house, the use of mosquito nets at night, the use of anti-mosquito / repellent and the use of body covering. The use of ACT as an anti-malarial drug especially Falciparum in Pesawaran District, Lampung is still adequately with highest failure prevalence was 11.59% and the lowest at 2,1%.

Keywords : *Malaria, Pesawaran, Anopheles*

VARIOUS ASPECTS OF MALARIA IN PESAWARAN DISTRICT, LAMPUNG PROVINCE

Abstrak

Malaria merupakan salah satu penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia. Kabupaten Pesawaran, Lampung merupakan daerah endemis malaria, selama rentang waktu 5 tahun (2013-2017) termasuk daerah dengan *high case incidence* (HCI) karena memiliki *annual parasite incidence* (API) lebih dari 5‰. Upaya yang dilakukan menuju daerah bebas malaria yaitu pengendalian malaria secara terpadu. Hal ini memerlukan data entomologi setempat terutama berkaitan dengan spesies, angka kesakitan malaria, perilaku masyarakat terhadap malaria dan data penggunaan obat anti malaria. Metode yang digunakan dalam penulisan yaitu studi literatur melalui telaah buku, artikel, dan jurnal ilmiah dari tahun 2008 sampai dengan 2017. Hasil menunjukkan bahwa API Kabupaten Pesawaran tertinggi di tahun 2017 yaitu 7,5‰ selama priode 10 tahun (2008-2017). *Anopheles* spp. yang ditemukan di Kabupaten Pesawaran yaitu *Anopheles barbumbrosus*, *An. nigerrimus*, *An. nitidus*, *An. peditaeniatus*, *An. sundaicus*, *An. barbirostris*, *An. annularis*, *An. minimus*, *An. kochi*, *An. aconitus*, *An. tessellatus*, *An. vagus*, *An. subpictus*, *An. indefinitus*, *An. maculatus* dan *An. hyrcanus* group. Perilaku masyarakat didapatkan bahwa variabel yang berhubungan dengan kejadian malaria adalah kebiasaan keluar rumah pada malam hari, pemasangan kawat kasa, kerapatan dinding rumah, pemakaian kelambu pada malam hari, pemakaian obat anti nyamuk dan pemakaian penutup tubuh. Penggunaan ACT sebagai obat anti malaria khususnya *Falciparum* di Kabupaten Pesawaran Lampung masih dikatakan adekuat dengan prevalensi kegagalan tertinggi sebesar 11,59% dan terendah sebesar 2,1%.

Kata Kunci : Malaria, Pesawaran, *Anopheles*

Naskah masuk tanggal 9 Maret 2018; Review tanggal 17 Juli 2018; Layak terbit tanggal 27 November 2018

*Alamat korespondensi penulis pertama : ritabaturaja@yahoo.co.id.com; Telp/Faks: 085369371655

PENDAHULUAN

Penyakit Malaria masih merupakan masalah kesehatan masyarakat yang menyebabkan kematian terutama pada kelompok risiko tinggi yaitu bayi, anak balita, ibu hamil. Selain itu malaria secara langsung menyebabkan anemia dan dapat menurunkan produktivitas kerja. Penyakit ini juga masih endemis di sebagian besar wilayah Indonesia. Insiden Malaria pada penduduk Indonesia tahun 2013 adalah 1,9% menurun dibanding tahun 2007 (2,9%) sedangkan prevalensi malaria tahun 2013 adalah 6,0%. Lima provinsi dengan insiden dan prevalensi penyakit malaria tertinggi adalah Papua (9,8% dan 28,6%), Nusa Tenggara Timur (6,8% dan 23,3%), Papua Barat (6,7% dan 19,4%), Sulawesi Tengah (5,1% dan 12,5%), dan Maluku (3,8% dan 10,7%). Dari 33 provinsi di Indonesia, 15 provinsi mempunyai prevalensi malaria di atas angka nasional, sebagian besar berada di Indonesia Timur.¹

Di Indonesia penyakit malaria masih endemis di beberapa wilayah, umumnya daerah terpencil dan sebagian penderitanya adalah dari golongan ekonomi lemah. Situasi angka kesakitan malaria empat tahun terakhir (2013-2016) menunjukkan penurunan dimana API tahun 2013 sebesar 1,38/1.000 penduduk (‰). Pada tahun 2016 ditemukan 200.378 kasus malaria positif (API=0,77‰).²

Di Indonesia penyakit malaria ditemukan di sebagian besar wilayah dan menjangkiti semua kelompok umur. Lima belas provinsi mempunyai prevalensi malaria di atas angka nasional, sebagian besar berada di Indonesia Timur, hal ini disebabkan karena adanya keterbatasan sumber daya pemerintah dalam masalah tenaga dan dana serta tingginya perbedaan endemisitas antar daerah juga dianggap menjadi tantangan penanggulangan malaria. Provinsi di Jawa-Bali merupakan daerah

dengan prevalensi malaria lebih rendah dibanding provinsi lain.³

Penyebab malaria adalah parasit *Plasmodium* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina. Dikenal 5 (lima) macam spesies yaitu: *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale*, *Plasmodium malariae* dan *Plasmodium knowlesi*. Parasit yang terakhir disebutkan ini belum banyak dilaporkan di Indonesia.⁴

Sasaran Rencana Strategis Kementerian Kesehatan (RENSTRA) tahun 2015-2019 adalah meningkatnya pencegahan dan penanggulangan penyakit bersumber binatang dengan indikator persentase kabupaten/kota yang melakukan pengendalian vektor terpadu untuk malaria dan jumlah kabupaten/kota dengan *annual parasite incidence* (API) <1 per 1.000 penduduk.⁵

Provinsi Lampung salah satu daerah endemis malaria. *Annual parasite incidence* (API) malaria per 1.000 penduduk menurut provinsi 2013 – 2016 cenderung menurun, meskipun pada tahun 2013 meningkat pada tahun berikutnya yaitu dari 0,34‰ menjadi 0,55‰². Kabupaten Pesawaran salah satu kabupaten dengan kategori kasus tinggi malaria (*high case incidence*/HCI) di Indonesia karena memiliki API >5‰ dengan angka API sebesar 7,5‰ pada tahun 2017. Berdasarkan data endemisitas malaria dari Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran tahun 2015, menunjukkan bahwa sebagian besar desa di wilayah Kabupaten Pesawaran merupakan desa tanpa kasus malaria. Dari 144 desa yang terdapat 18 desa HCI (*high case incidence*), dan 10 desa dengan MCI (*medium case incidence*), dan 2 desa dengan LCI (*low case incidence*), sedangkan 114 desa lainnya adalah desa tanpa kasus malaria.⁶

Kasus dan kematian akibat malaria masih sering terjadi di Kabupaten

Pesawaran selama tahun 2014-2015. Berdasarkan laporan bulanan penemuan dan pengobatan malaria terdapat 3.037 kasus dan 3 kematian akibat malaria tahun 2014 (CFR 0,10%). Pada tahun 2015 terdapat 2.712 kasus dan 2 kematian akibat malaria (CFR sebesar 0,07%).⁷

Angka API tersebut di atas menjadi pertanyaan untuk Kabupaten Pesawaran menuju eliminasi Malaria tahun 2020. Pertanyaannya adalah mengapa API Kabupaten Pesawaran tinggi dibandingkan dengan kabupaten lain di Provinsi Lampung? Bagaimana sebaran vektor malaria di Kabupaten Pesawaran? Bagaimana perilaku masyarakat terhadap kejadian malaria di Kabupaten Pesawaran? Bagaimana penggunaan *Artemisinin-based Combination Therapy* (ACT) sebagai obat anti malaria di Kabupaten Pesawaran?

Berdasarkan uraian di atas maka penulis bermaksud untuk melakukan studi literatur tentang beberapa aspek malaria di Kabupaten Pesawaran, sehingga dapat dilakukan perbaikan-perbaikan untuk menuju Kabupaten Pesawaran bebas malaria.

METODE

Metode penulisan ini menggunakan penelusuran literatur dengan menelaah buku, artikel dan jurnal ilmiah mengenai beberapa aspek malaria di Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung sejak tahun 2008 hingga tahun 2017. Sumber data diperoleh dari penelusuran melalui internet, perpustakaan dan hasil-hasil penelitian. Hasil penelusuran data API, data nyamuk dewasa penyebab malaria dianalisis secara deskriptif. Penggunaan ACT sebagai obat anti malaria di Kabupaten Pesawaran di analisis secara deskriptif. Perilaku masyarakat terhadap kejadian malaria di analisis dengan cara mengakumulasi *odd ratio* (OR) dari hasil-hasil penelitian dengan menggunakan analisis OR Mantel Haenszel atau *Pooled ratio*. Perhitungannya sebagai berikut :

$$A \text{ Pooled OR Mantel Haenszel} = \frac{\sum(W_i \times OR_i)}{\sum W_i}$$

Weight1 = $w_1 = (d_0 \times h_1)/n$

Keterangan :

OR : Odds Ratio
W : Weight
d : Case group
h : Control group
n : Total sampel

HASIL

Secara geografis Kabupaten Pesawaran terletak pada koordinat 104,92°-105,34° Bujur Timur dan 5,12°-5,84° Lintang Selatan. Secara administratif luas wilayah Kabupaten Pesawaran adalah 1.173,77 km² dengan batas-batas wilayah adalah sebagai berikut sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Lampung Tengah; sebelah selatan berbatasan dengan Teluk Lampung Kabupaten Tanggamus; sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Tanggamus; sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Lampung Selatan dan Kota Bandar Lampung. Secara administratif Kabupaten Pesawaran terbagi dalam sebelas kecamatan, yakni Padang Cermin, Punduh Pidada, Kedondong, Way Lima, Gedong Tataan, Negeri Katon, Tegineneng, Marga Punduh, Way Khilau, Way Ratai, Teluk Pandan.

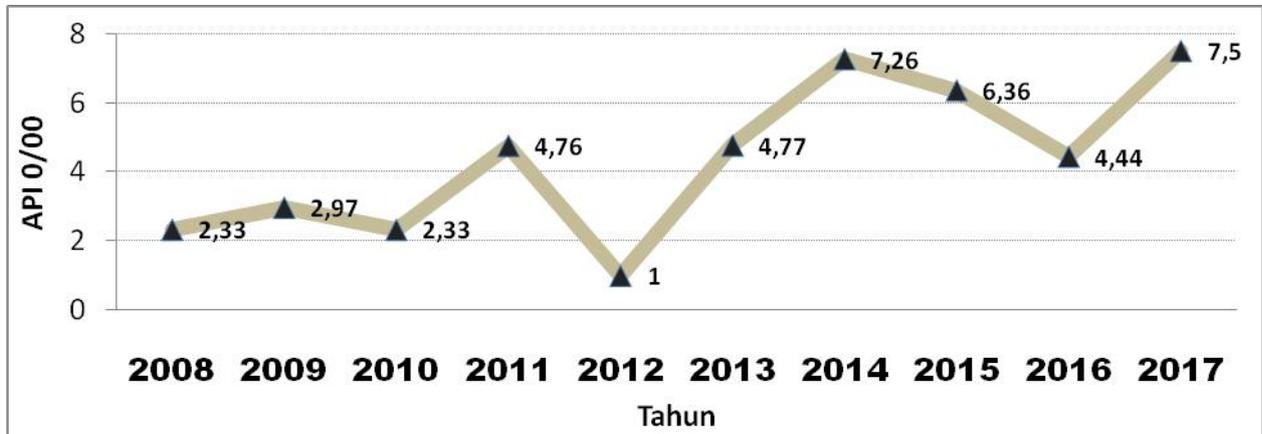
Topografi atau kondisi permukaan bumi Kabupaten Pesawaran merupakan daerah dataran rendah dan dataran tinggi, yang sebagian merupakan daerah perbukitan sampai dengan pergunungan dengan ketinggian dari permukaan laut yang bervariasi antara 0 m sampai dengan 1.682 m. Daerah dataran rendah banyak ditemukan lagun dan rawa-rawa.⁸ Lagun dan rawa-rawa merupakan tempat potensial perkembangbiakan vektor malaria terbentuk secara alami. Di daerah ini juga ditemukan tempat-tempat perkembangbiakan vektor yang terbentuk karena aktifitas manusia (*man made breeding places*) seperti tambak terlantar, selokan, sawah dengan aliran irigasi yang ada di sepanjang pantai.⁹ Daerah pesisir pantai sering terjadi pasang surut sehingga terbentuk genangan-genangan yang berpotensi menjadi tempat perkembangbiakan vektor malaria.

Annual Parasite Incidence (API) di lokasi Kabupaten Pesawaran selama rentang waktu 10 tahun (2008-2017) berfluktuasi seperti tampak pada Gambar 1. *Annual Parasite Incidence* (API) di

Kabupaten Pesawaran selama rentang waktu 5 tahun (2013-2017) termasuk daerah dengan *high case incidence* (HCI) karena memiliki API >5‰. Selama rentang waktu 10 tahun, pada tahun 2012 angka API sebesar 1‰ penduduk dan pada tahun

2014 meningkat sebesar 7,26‰ penduduk. Tahun 2017 merupakan angka API tertinggi yaitu sebesar 7,5‰.^{6,10,11,12,13,14,15}

Sebaran spesies yang ditemukan berdasarkan metode penelitian dirinci pada Tabel 1.



Gambar 1. Annual Parasite Incidence malaria di Kabupaten Pesawaran tahun 2008-2017

Tabel 1. Spesies *Anopheles* spp. yang ditemukan di Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung

Metode penangkapan	Spesies <i>Anopheles</i> yang ditemukan	Kecamatan	Desa
1. Penangkapan nyamuk - Umpan orang	<i>An. barbumbrosus</i> , <i>An. nigerrimus</i> , <i>An. nitidus</i> , <i>An. peditaeniatus</i> , <i>An. sundaicus</i> , <i>An. barbirostris</i> , <i>An. annularis</i> , <i>An. minimus</i> , <i>An. kochi</i> , <i>An. aconitus</i> , <i>An. tessellatus</i> , <i>An. vagus</i> , <i>An. subpictus</i> , <i>An. indefinitus</i> , <i>An. maculatus</i> dan <i>An. hyrcanus group</i>	Padang Cermin	Lempasing, Hurun, Hanura, Sidodadi, Gebang, Gayau, Durian, Sanggi, Padang Cermin, Banjaran dan Hanaubera
	<i>An. sundaicus</i> , <i>An. vagus</i> , <i>An. barbirostris</i> , <i>An. subpictus</i> dan <i>An. aconitus</i>	Teluk Pandan Padang Cermin	Hanura, Padang Cermin
2. Survei larva	<i>An. sundaicus</i> , <i>An. barbirostris</i> , <i>An. indefinitus</i> , <i>An. subpictus</i> , <i>An. vagus</i> , <i>An. barbirostris</i> , <i>An. maculatus</i> , <i>An. kochi</i> , <i>An. aconitus</i> , <i>An. tessellatus</i>	Padang Cermin	Lempasing, Hurun, Hanura, Sidodadi, Gebang, Gayau, Durian, Sanggi, Padang Cermin, Banjaran dan Hanaubera

Berdasarkan beberapa metode penangkapan nyamuk di Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung, sebaran spesies *Anopheles* spp. yang ditemukan di

Kabupaten Pesawaran ada 16 spesies yaitu *An. barbumbrosus*, *An. nigerrimus*, *An. nitidus*, *An. peditaeniatus*, *An. sundaicus*, *An. barbirostris*, *An. annularis*, *An. minimus*,

An. kochi, An. aconitus, An. tessellatus, An. vagus, An. subpictus, An. indefinitus, An. maculatus dan An. hyrcanus group.

Tabel 2. Perilaku masyarakat terhadap kejadian malaria di Kabupaten Pesawaran, Lampung

No	Penulis	Judul Penelitian	Jenis Penelitian	Hasil
1.	Samino dan Agung Aji Perdana ¹⁷	Determinan perilaku masyarakat, lingkungan dengan kejadian malaria di Kabupaten Pesawaran	Kasus kontrol	Dari uji <i>chi square</i> terdapat empat variabel yang berhubungan dengan kejadian malaria: a. Kebiasaan keluar rumah pada malam hari (OR 3,432) b. Tempat perkembangbiakan nyamuk (OR 3,462); c. Kerapatan dinding rumah (OR 2,616) d. Pemasangan kawat kasa (OR 2,781) Tidak terdapat hubungan antara penggunaan obat anti nyamuk dengan kejadian malaria.
2.	Fx. Hartono Budi Santoso dan Karbito ¹⁸	Perilaku masyarakat dan kejadian malaria di Desa Pulau Legundi Kecamatan Punduh Pedada Kabupaten Pesawaran	Kasus kontrol	Dari uji <i>chi quare</i> terdapat tiga variabel yang berhubungan dengan kejadian malaria: a. Kebiasaan keluar rumah pada malam hari (OR 2,71) b. Pemakaian kelambu pada malam hari (OR 5,842) c. Pemakaian obat anti nyamuk (OR 2,400). Tidak terdapat hubungan antara Pemasangan kawat kasa dengan kejadian malaria.
3.	Melisah dan Dina Dwi Nuryani ¹⁹	Hubungan kebiasaan keluar pada malam hari dan memakai obat nyamuk dengan kejadian malaria di Desa Lempasing Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran 2015	Potong lintang	Dari uji <i>chi square</i> terdapat hubungan antara kebiasaan keluar rumah pada malam hari (OR 93,53) dan memakai obat nyamuk dengan kejadian malaria (OR 3,36).
4.	Kholis Ernawati, Budhi Soesilo, Artha Duarsa, dan Rifqatussa'adah ²⁰	Hubungan faktor risiko individu dan lingkungan rumah dengan malaria di Punduh Pedada Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung Indonesia 2010	Potong lintang	1. <i>Prevalence ratio</i> (PR) kelompok yang tidak pernah menggunakan <i>repellent</i> dengan kelompok setiap malam menggunakan <i>repellent</i> 1,14 dan PR kelompok yang kadang-kadang menggunakan <i>repellent</i> dengan kelompok yang setiap malam menggunakan <i>repellent</i> 1,10. 2. <i>Prevalence ratio</i> (PR) kelompok yang tidak pernah menggunakan kelambu dengan setiap malam menggunakan kelambu 1,10.

lanjutan Tabel 2..

No	Penulis	Judul Penelitian	Jenis Penelitian	Hasil
				3. Individu yang tidak pernah menggunakan obat anti nyamuk peluang terkena malaria sebesar 1,20 dibandingkan individu yang menggunakan obat anti nyamuk. 4. <i>Prevalence ratio</i> (PR) kelompok yang tidak pernah menggunakan penutup tubuh dengan kelompok yang selalu menggunakan penutup tubuh 1,10 dan PR kelompok yang kadang-kadang menggunakan penutup tubuh dengan kelompok yang selalu menggunakan penutup tubuh 1,00. 5. Aktivitas keluar rumah malam hari memiliki PR 1,04 dibanding tidak keluar rumah.

Tabel 2. menunjukkan yang berpotensi dihisap nyamuk dengan OR tinggi adalah kebiasaan keluar rumah malam hari. Kebiasaan masyarakat keluar rumah pada malam hari di Kabupaten Pesawaran memiliki *Odds Ratio* (OR) berurut 93,53, 3,432 dan 2,71 dan *Prevalence ratio* (PR) 1,04. Pemakaian kelambu pada malam hari dengan nilai OR

5,842 dan PR 1,10. Penggunaan obat anti nyamuk memiliki nilai OR 2,4 serta pemasangan kawat kasa memiliki OR 2,781.

Disain kasus kontrol diperiksa asosiasi/hubungannya dengan kontrol antara kebiasaan keluar rumah malam hari dengan kejadian malaria dengan nilai *Odds Ratio Mantel Haenszel* (ORMh) = 3,11. (Tabel 3).

Tabel 3. Hubungan kebiasaan keluar rumah malam hari dengan kejadian malaria di Kabupaten Pesawaran, Lampung

Kebiasaan keluar rumah malam hari	Frekuensi*						Frekuensi**					
	Kasus		Kontrol		Jumlah		Kasus		Kontrol		Jumlah	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Keluar rumah	44(d1)	61,1	28(h1)	38,9	72	54,5	44(d1)	68,8	25(h1)	39,1	69	53,9
Tidak keluar rumah	22(d0)	36,7	38(h0)	63,3	60	45,5	20(d0)	31,3	39(h0)	60,9	59	46,1

*Penelitian Fx. Hartono Budi Santoso

** Penelitian Samino dan Agung Perdana

Penggunaan ACT sebagai obat anti malaria khususnya *Falciparum* di Kabupaten Pesawaran, Lampung masih

dikatakan adekuat. Prevalensi kegagalan tertinggi sebesar 11,59 % dan terendah di 2,1 % (Tabel 4).

Tabel 4. Resistensi obat malaria di Kabupaten Pesawaran, Lampung

No	Penulis	Judul Penelitian	Jenis Penelitian	Hasil
1.	Nuzulia Irawati, Betta Kurniawan, Jhon Fatriyadi Suwandi, Hasmiwati, Djong Hon Tjong, dan Mohammad Kanedi ²¹	<i>Determination of the falciparum malaria resistance to artemisinin-based combination therapies in Pesawaran, Lampung, Indonesia.</i>	Potong lintang	<i>Artemisinin Combination Therapy (ACT)</i> hanya gagal pada 1 pasien (1,98 % dari 52 orang pasien). ACT khususnya Dihidroartemisinin-Piperakuin (DHP) masih efektif sebagai obat anti malaria di Kabupaten Pesawaran
2.	Jhons Fatriyadi Suwandi, Supargiyono, Widya Asmara, dan Hari Kusnanto ²²	<i>Mapping and prevalence of malaria Falciparum patients with ACT failed therapy, in Hanura Public Health Center, Pesawaran, Lampung, Indonesia.</i>	Observasional	Prevalensi kegagalan pengobatan ACT pada pasien malaria <i>falciparum</i> adalah 11,59%.
3.	Betta Kurniawan ²³	Hubungan <i>polimorfisme</i> gen PfK13 dengan respon terapi <i>Artemisinin Combination Therapy</i> pada penderita malaria <i>Falciparum</i> di Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung.	Potong lintang	Respon terapi pada 47 responden (97,9%) masih adekuat dan 1 responden (2,1%) mengalami respon terapi gagal.
4.	Inge Sutanto, Sri Suprijanto, Ayleen Kosasih, Muhamad S. Dahlan, Din Syafruddin, Rita Kusriastuti, William A. Hawley, Neil F. Lobo, dan Feiko O. Kuile ²⁴	<i>The effect of primaquine on gametocyte development and clearance in the treatment of uncomplicated falciparum malaria with dihydroartemisinin-piperaquine in South Sumatra, Western Indonesia: An open-label, randomized, controlled trial.</i>	Uji klinis	Penambahan dosis tunggal 0,75 mg/kg primaquine mengurangi masa infektivitas pasien yang diobati dengan dihidroartemisinin+piperakuin (DHP) dan bisa dipertimbangkan di daerah dengan transmisi rendah.

BAHASAN

Annual Parasite Incidence (API) Malaria di Kabupaten Pesawaran, Lampung

Annual Parasite Incidence (API) atau angka parasit malaria per 1.000 penduduk merupakan angka kesakitan yaitu jumlah penderita positif malaria di suatu wilayah dibandingkan dengan jumlah penduduk berisiko terkena malaria pada wilayah tersebut. Terlihat pola grafik API cenderung meningkat setiap tahun di Kabupaten Pesawaran. Kondisi ini tentunya merupakan hal yang cukup penting ditelusuri untuk menuju eliminasi malaria tahun 2020. Syarat sebuah daerah bebas malaria adalah *Annual Parasite Incidence (API)*, atau insiden parasit tahunan, di bawah satu

per 1.000 penduduk dan tidak terdapat kasus malaria pada penduduk lokal selama tiga tahun berturut-turut. Program pengendalian vektor malaria yang pernah dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran yaitu program kelambu dan larvasida dan *indoor residual spraying/IRS* serta program lokal spesifik. Kelambu berinsektida untuk pengendalian vektor malaria dilaksanakan pada tahun 2014–2015 di Kabupaten Pesawaran. Kegiatan larvasidasi dilaksanakan di 12 tempat perkembangbiakan vektor seperti lagun dan tambak terlantar di wilayah dengan HCl. Upaya pengendalian malaria yang bersifat lokal spesifik pernah dilakukan oleh pemerintah/marinir pada tahun 2014, yakni pengelolaan tambak udang terlantar

dengan menabur ikan nila di Desa Padang Cermin dan pengangkatan lumut. Selain itu program pengendalian malaria yang telah dilakukan oleh dinas kesehatan kabupaten yaitu pengadaan alat dan bahan *reagent Giemsa*, pembinaan program malaria, *mass blood survey* (MBS) bersumber dana *Global Fund* (GF), skrining malaria pada ibu hamil menggunakan *rapid diagnostic test* (RDT). Program pengendalian malaria Kabupaten Pesawaran dari segi manajemen mendapat dukungan dana dari *Global Fund* (GF). Jika melihat tren API dan program-program yang telah ada, eliminasi malaria dapat diwujudkan dengan pencegahan dan penanggulangan penyakit bersumber binatang secara terpadu.

Sebaran Nyamuk *Anopheles* spp. di Kabupaten Pesawaran, Lampung

Beberapa teori dan penelitian menunjukkan bahwa kejadian malaria dipengaruhi oleh faktor lingkungan fisik seperti suhu, kelembapan, curah hujan, kecepatan angin, intensitas cahaya matahari dan topografi.²⁵ Hal ini berhubungan dengan kehidupan nyamuk sebagai vektor penyakit malaria maupun pada kehidupan parasit di dalam tubuh nyamuk itu sendiri, begitu juga dengan faktor lingkungan biologi seperti adanya berbagai jenis tumbuhan akan melindungi larva nyamuk dari predator dan keberadaan hewan ternak dapat menambah tempat perindukan nyamuk.²⁶

Pengendalian penyakit malaria akan mendapatkan hasil yang maksimal, bila didukung oleh data penunjang yang menerangkan tentang seluk beluk vektor yang berperan. Upaya pengendalian penyakit malaria dilakukan melalui pemberantasan nyamuk *Anopheles* dan pengobatan kepada mereka yang diduga menderita malaria yang terbukti positif secara pemeriksaan laboratorium. Pemberantasan vektor dapat dilakukan dengan pemberantasan nyamuk dewasa dan larvanya.²⁷ Upaya untuk menekan angka kesakitan dan kematian dilakukan melalui program pemberantasan malaria yang kegiatannya antara lain meliputi diagnosis dini, pengobatan cepat dan tepat, surveilans dan pengendalian vektor yang

semua upaya tersebut ditujukan untuk memutus mata rantai penularan malaria.

Spesies *Anopheles* spp. yang ditemukan dengan menggunakan metode umpan orang dan umpan sapi merupakan spesies *Anopheles* spp. yang penyebarannya banyak ditemukan di pulau Sumatera seperti *An. aconitus*, *An. barbirostris*, *An. maculatus*, *An. annularis* dan *An. vagus*. Penelitian lain dengan metode yang serupa di Desa Datar Luas, Kabupaten Aceh Jaya, Provinsi Aceh, hasil penangkapan nyamuk dewasa menemukan 11 spesies nyamuk *Anopheles* yaitu *An. kochi*, *An. barbirostris*, *An. maculatus*, *An. letifer*, *An. tessellatus*, *An. sinensis*, *An. vagus*, *An. separatus*, *An. sundaicus*, *An. minimus*, dan *An. subpictus*.²⁸ Penelitian di Desa Teluk Rendak Kabupaten Sarolangun, Jambi menemukan *An. annularis*, *An. nigerrimus*, *An. letifer*, *An. maculatus* dan *An. barbumbrosus* sedangkan nyamuk yang tertangkap di dataran rendah (Desa Nipah Panjang II Kabupaten Tanjung Jabung Timur) adalah *An. letifer*, *An. separatus*, *An. sinensis* dan *An. tessellatus*.²⁹ Penelitian di Desa Simpang Empat Kabupaten Ogan Komering Ulu, Provinsi Sumatera Selatan dengan menggunakan metode umpan badan orang dan umpan sapi *Anopheles* spp. yang ditemukan yaitu *An. philippinensis*, *An. vagus*, *An. maculatus*, *An. minimus*, *An. kochi*, *An. barbirostris*, *An. flavirostris*, *An. leucosphyrus group*, *An. sinensis*, dan *An. nigerrimus*.³⁰ Spesies *An. indefinitus* dan *An. Hyrcanus group* yang ditemukan di Kabupaten Pesawaran tidak ditemukan pada penelitian di Provinsi Aceh, Jambi dan Sumatera Selatan. Spesies ini banyak ditemukan di daerah Indonesia bagian timur, seperti penelitian yang dilakukan di Provinsi Kalimantan Utara. Jenis *Anopheles* yang ditemukan saat survei larva terdiri atas lima spesies yaitu *An. vagus*, *An. subpictus*, *An. sundaicus*, *An. indefinitus* dan *An. peditaeniatus*.³¹ Penelitian dengan metode umpan badan orang yang dilakukan di Pulau Sumba Provinsi Nusa Tenggara Barat juga ditemukan spesies *An. indefinitus*. Spesies *Anopheles* yang tertangkap sebanyak 12 spesies yaitu *An. annularis*, *An. vagus*, *An. barbirostris*, *An. aconitus*, *An. sundaicus*, *An. subpictus*, *An. indefinitus*, *An. maculatus*,

An. kochi, *An. tessellatus*, *An. minimus* dan *An. flavirostris*.³²

Di Indonesia konfirmasi vektor telah dilakukan sejak tahun 1919 sampai tahun 2009 dan selama periode tersebut terdapat 25 spesies ditemukan positif membawa parasit malaria yaitu *An. aconitus*, *An. flavirostris*, *An. ludlowi*, *An. sinensis*, *An. balabacensis*, *An. koliensis*, *An. maculatus*, *An. subpictus*, *An. bancrofti*, *An. letifer*, *An. minimus*, *An. sondaicus*, *An. barbirostris*, *An. leucosphyrus*, *An. nigerrimus*, *An. vagus*, *An. farauti*, *An. karwari*, *An. punctulatus*, *An. umbrosus*, *An. tessellatus*, *An. parangensis*, *An. kochi*, *An. annularis*.³³

Berdasarkan laporan hasil Riset Khusus Vektora (Rikhus Vektora) di Kabupaten Pesawaran, hasil konfirmasi vektor pemeriksaan laboratorium dengan metode *Nested-PCR* (n/N) yaitu spesies *An. barbirostris*, *An. subpictus*, *An. tessellatus*, *An. vagus*.¹⁶ Penelitian Anif *et al*³⁴ di Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan, berhasil mengkolleksi sebanyak 1.443 ekor nyamuk *Anopheles* spp. 200 ekor diantaranya diperiksa dengan metode ELISA untuk mengetahui adanya sporozoit. Empat ekor dikonfirmasi mengandung sporozoit yaitu spesies *An. sinensis* dan *An. vagus*. *Anopheles sinensis* lebih suka menghisap di luar rumah sedangkan *An. vagus* lebih suka menghisap di dalam rumah.

Perilaku Masyarakat Terhadap Malaria

Penelitian mengenai perilaku masyarakat di Kabupaten Pesawaran didapatkan bahwa variabel yang berhubungan dengan kejadian malaria adalah kebiasaan keluar rumah pada malam hari, pemasangan kawat kasa, kerapatan dinding rumah, pemakaian kelambu pada malam hari, pemakaian obat anti nyamuk/*repellent* dan pemakaian penutup tubuh. Tabel 2. menunjukkan yang berpeluang dihisap nyamuk dengan OR tinggi adalah kebiasaan keluar rumah malam hari.

Penelitian lainnya menunjukkan hal yang serupa bahwa penggunaan kelambu, pemakaian obat anti nyamuk, perilaku keluar rumah pada malam hari dan pemakaian pakaian yang rapat ketika keluar

rumah pada malam hari menunjukkan hubungan yang bermakna terhadap malaria di Kecamatan Penyabungan, Mandailing Natal, Sumatera Utara.³⁵

Beberapa penelitian mengenai perilaku masyarakat memiliki hasil yang berbeda. Penggunaan kelambu, penggunaan obat anti nyamuk dan kebiasaan keluar rumah tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan kejadian malaria di Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan.³⁶ Penelitian Lumolo, *et al*³⁷ penggunaan kelambu pada saat tidur malam bukan merupakan faktor risiko terhadap kejadian malaria, dimana nilai $p > 0,05$ ($p = 0,554$). Keberadaan kasus malaria di wilayah kerja Puskesmas Bonto Bahari, Kabupaten Bulukumba tidak berhubungan dengan penggunaan kelambu ($p=0,605$), pemasangan kawat kasa ($p=0,461$), penggunaan *repellent* saat keluar rumah pada malam hari ($p=0,461$), pemakaian baju lengan panjang saat keluar rumah pada malam hari ($p=0,988$).³⁸

Pemakaian kelambu saat tidur merupakan upaya yang paling efektif untuk mencegah digigit nyamuk dibandingkan dengan upaya lainnya. Penggunaan kelambu lebih baik daripada penggunaan obat pengusir nyamuk dengan berbagai cara pemakaiannya yang berdampak kurang baik bagi pemakai. Pemakaian kelambu saat tidur masih berpeluang digigit nyamuk karena buka tutup meskipun lebih kecil kemungkinannya.³⁷ Persentase kematian *An. vagus* yang terpapar insektisida permethrin dengan uji *bio assay* pada kelambu masih relatif tinggi di atas 65%.³⁸

Upaya mencegah gigitan nyamuk meliputi penangkal serangga, insektisida, kelambu tempat tidur, akan tetapi parasit semakin resisten terhadap berbagai obat dan tidak ada regimen kemoprofilaksis yang melindungi secara penuh. Nyamuk *Anopheles* menggigit terutama sejak menjelang malam sampai fajar sehingga masyarakat harus membatasi keluar rumah pada waktu itu dan tidur dengan menggunakan kelambu.³⁶

Rekapitulasi pola perilaku masyarakat di Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah yaitu meliputi penggunaan kelambu, obat

nyamuk, repellent, obat nyamuk semprot, pakaian tebal, kawat kasa serta berada di dalam rumah memiliki *Odds Ratio* sebesar 9,286 kali pada confidence interval 95% (2,291-37,638) yang berarti bahwa responden yang pola perilakunya tidak baik 9,286 kali berisiko terkena malaria dibanding responden yang pola perilakunya baik.³⁹

Resistensi Obat Malaria

Artemisinin-based Combination Therapy (ACT) adalah kombinasi dari derivatif artemisinin yang bekerja cepat dengan aksi yang bertindak lebih lama (lebih lambat dieliminasi). Komponen artemisinin dengan cepat membersihkan parasit dari darah (mengurangi jumlah parasit kira-kira 10.000 pada setiap siklus aseksual 48 jam) dan juga aktif melawan tahap seksual parasit yang menengahi transmisi ke nyamuk.⁴⁰ Hasil analisis lanjut Data Riskesdas 2013 malaria di Papua Barat, diperoleh korelasi Spearman sebesar 0,253 yang berarti tidak terdapat hubungan antara pemberian obat antimalaria dengan jenis malaria berbeda, sehingga dapat disimpulkan ACT tidak bergantung dengan jenis malaria yang diderita. *Artemisinin-based Combination Therapy* merupakan antimalaria yang dapat digunakan untuk semua jenis malaria dan tidak tergantung pada besar kecilnya penderita menurut jenis malaria yang diderita.³⁸

Kombinasi obat membersihkan parasit yang tersisa dan memberikan perlindungan terhadap perkembangan resistensi derivat artemisinin. Lima rekomendasi ACT untuk terapi malaria *falciparum* tanpa komplikasi adalah *artemether + lumefantrine*, *artesunate + amodiaquine*, *artesunate + mefloquine*, *artesunate + sulfadoxine-pyrimethamine* (SP) dan *dihydroartemisinin + piperaquine* (DHP).⁴⁰ Dengan menggabungkan dua bahan aktif dengan mekanisme aksi yang berbeda, ACT masih merupakan pengobatan anti malaria terbaik saat ini.⁴¹

Penggunaan klorokuin di sebagian besar dunia merupakan terapi garis depan melawan malaria *vivax* akut, akan tetapi di Indonesia, resistensi terhadap obat ini muncul, menyebar, dan menjadi dominan terhadap strain yang sensitif. Uji klinis

menemukan bahwa penggunaan ACT aman dan efektif melawan serangan akut oleh tahap aseksual *P. vivax* dan memungkinkan pemberian primakuin yang aman dan berkhasiat dengan *dihydroartemisinin-piperaquine* (DHA-PP).⁴²

Jenis ACT yang digunakan oleh penderita di rumah tangga pada enam provinsi endemis malaria di Indonesia, didapatkan dari pelayanan kesehatan formal dan tenaga kesehatan, antara lain *Arterakine*, *Arsuamoon* dan DHP. Untuk klorokuin dan SP ditemukan di hampir semua kategori sumber obat, termasuk di fasilitas layanan kesehatan formal, tenaga kesehatan, apotik, dan toko obat/warung dengan merek dagang yang beragam. Kina didapat dari apotek, toko obat/warung, pelayanan kesehatan formal dan tenaga kesehatan.³⁸

Pengukuran keberhasilan pengobatan ACT menggunakan indikator persentase penderita positif mendapat pengobatan ACT. Terjadi peningkatan signifikan pengobatan ACT dari 47% di tahun 2010 hingga mencapai 90% di tahun 2015 (memenuhi target sebesar 85%).⁴³

Penggunaan obat anti malaria di Kabupaten Pesawaran meliputi penggunaan kombinasi ACT. Tingkat kegagalan pengobatan masih dikatakan rendah artinya penggunaan ACT masih adekuat di wilayah Kabupaten Pesawaran. Pengobatan di daerah lainnya yaitu di Kota Sorong, Papua Barat dengan menggunakan DHP dan primakuin memiliki efikasi baik yaitu 94,55% dengan efek samping yang ringan, begitupun penelitian di Kabupaten Sorong Selatan menunjukkan Terapi ACT masih efektif untuk mengobati malaria pada anak.^{44,45}

Hal yang harus diperhatikan adalah resistensi parasit malaria seperti halnya dengan penggunaan klorokuin terdahulu sebelum ACT. Faktor risiko yang menimbulkan resistensi parasit malaria di Kecamatan Tapalang, Sulawesi Barat adalah ketidakpatuhan pasien dalam meminum obat anti malaria *artesunate-amodiakuin* karena jumlah obat yang cukup banyak dan adanya beberapa efek samping yang cukup mengganggu seperti mual dan muntah. Selain itu resep obat dalam dosis

terbagi dapat menimbulkan dosis suboptimal yang berpotensi meningkatkan kemampuan parasit untuk mengembangkan mekanisme resistensi terhadap obat tersebut.⁴⁶

KESIMPULAN

Berdasarkan literatur yang ditelaah, dapat diambil kesimpulan *annual parasite incidence* (API) Kabupaten Pesawaran tertinggi tahun 2017 yaitu 7,5‰ selama periode 10 tahun (2008-2017). Hal ini menunjukkan belum bisa tercapainya target eliminasi malaria tahun 2020 di Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. Keanekaragaman spesies *Anopheles* spp, yang ditemukan di Kabupaten Pesawaran yaitu *Anopheles barbumbrosus*, *An. nigerrimus*, *An. nitidus*, *An. peditaeniatus*, *An. sondaicus*, *An. barbirostris*, *An. annularis*, *An. minimus*, *An. kochi*, *An. aconitus*, *An. tessellatus*, *An. vagus*, *An. subpictus*, *An. indefinitus*, *An. maculatus* dan *An. hyrcanus group*. Perilaku masyarakat di Kabupaten Pesawaran didapatkan bahwa variabel yang berhubungan dengan kejadian malaria adalah kebiasaan keluar rumah pada malam hari, pemasangan kawat kasa, kerapatan dinding rumah, pemakaian kelambu pada malam hari, pemakaian obat anti nyamuk/*repellent* dan pemakaian penutup tubuh. Penggunaan ACT sebagai obat antimalaria khususnya *falciparum* di Kabupaten Pesawaran, Lampung masih dikatakan adekuat. Prevalensi kegagalan tertinggi sebesar 11,59% dan terendah di 2,1%.

SARAN

Bagi pengelola program malaria dan lintas sektor terkait untuk terus meningkatkan pencegahan dan penanggulangan penyakit bersumber binatang secara terpadu. Promosi kesehatan dengan cara penyuluhan atau melalui berbagai media massa untuk meningkatkan perilaku masyarakat terhadap malaria untuk mencapai Kabupaten Pesawaran bebas malaria.

Bagi masyarakat disarankan menggunakan pakaian tertutup saat keluar rumah malam hari untuk menghindari

hisapan nyamuk malaria, penanganan tambak terlantar untuk memutuskan rantai penularan penyakit malaria dengan budi daya udang atau ikan nila.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu penulisan artikel ini. Terima kasih pula kepada Mitra Bestari serta Redaksi Buletin Spirakel atas saran masukan untuk penyempurnaan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan RI BP dan PK. Laporan Riskesdas. Jakarta; 2013.
2. Kementerian Kesehatan RI. Data dan Informasi Profil Kesehatan Indonesia 2016. Menteri Kesehatan RI. 2017:100.
3. Kementerian Kesehatan RI BP dan PK. Riset Kesehatan Dasar.; 2013.
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Buku Saku Penatalaksanaan Kasus Malaria.; 2017.
5. Kementerian Kesehatan RI. Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2015-2019. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2015. 2015.
6. Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran. Profil Kesehatan Kabupaten Pesawaran Tahun 2017.; 2017.
7. Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. Evaluasi Bidang P2PL Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. Bandar Lampung; 2015.
8. Kabupaten Pesawaran. Profil Kabupaten Pesawaran tahun 2017.
9. Suwito, Upik Kesumawati Hadi , Singgih H Sigit SS. Distribusi Spasial dan Bioekologi *Anopheles* Spp. di Lampung Selatan dan Pesawaran, Provinsi Lampung. *J Ekol Kesehat.* 2010;9(3):1290-1302.
10. Elvira Iriyanti. Situasi Malaria Kabupaten Pesawaran tahun 2008-2012.
11. Dinas Kesehatan Kabupaten

- Pesawaran. Profil Kesehatan Kabupaten Pesawaran Tahun 2012.; 2012.
12. Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran. Profil Kesehatan Kabupaten Pesawaran Tahun 2013.; 2013.
 13. Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran. Profil Kesehatan Kabupaten Pesawaran Tahun 2014.; 2014.
 14. Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran. Profil Kesehatan Kabupaten Pesawaran Tahun 2015. 2015;22,23.
 15. Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran. Profil Kesehatan Kabupaten Pesawaran 2016.; 2016.
 16. Kementerian Kesehatan RI Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan Riset Khusus Vektora dan Reservoir Penyakit. 2016;(44).
 17. Samino, Perdana AA. Determinan Perilaku Masyarakat, Lingkungan Dengan Kejadian Malaria di Kabupaten Pesawaran. *J Kesehat.* 2013;IV(2):385-389.
 18. Santoso FHB, Karbito. Perilaku Masyarakat Dan Kejadian Malaria di Desa Pulau Legundi Kecamatan Punduh Pedada Kabupaten Pesawaran. *J Kesehat.* 2013;4(2):391-400.
 19. Melisah, Nuryani DD. Hubungan Kebiasaan Keluar pada Malam Hari dan Memakai Obat Nyamuk Dengan Kejadian Malaria di Desa Lempasing Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran 2015. *J Dunia Kesmas.* 2016;5(April):91-94.
 20. Ernawati K, Soesilo B, Duarsa A. Hubungan Faktor Individu Dan Lingkungan Rumah Dengan Malaria Di Punduh Pedada Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung Indonesia 2010. *Makara Kesehat.* 2011;15(2):51-57.
 21. Irawati N, Kurniawan B, Suwandi JF, Hasmiwati, Tjong DH, Kanedi M. *Determination of the falciparum malaria resistance to artemisinin-based combination therapies in Pesawaran, Lampung, Indonesia.* *Asian J Epidemiol.* 2017;10(1):19-25. doi:10.3923/aje.2017.19.25.
 22. Suwandi JF, Supargiyono, Asmara W, Kusnanto H. *Mapping and Prevalence of Malaria Falciparum Patients with ACT Failed Therapy , in Hanura Public Health Center.* *Open J Epidemiol.* 2014;4(August):169-177.
 23. Kurniawan B. Hubungan Polimorfisme Gen PfK13 Dengan Respon Terapi Artemisinin Combination Therapy Pada Penderita Malaria *Falciparum* Di Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. Thesis 2017.
 24. Sutanto I, Suprijanto S, Kosasih A, et al. The Effect of Primaquine on Gametocyte Development and Clearance in the Treatment of Uncomplicated *Falciparum* Malaria With Dihydroartemisinin-Piperaquine in South Sumatra, Western Indonesia: An Open-Label, Randomized, Controlled Trial. *Clin Infect Dis.* 2013;56(5):685–693.
 25. Sri Sulasmi, Dian Eka Setyaningtyas, Akhmad Rosanji NR. Pengaruh curah hujan, kelembaban, dan temperatur terhadap prevalensi Malaria di Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan. *J Heal Epidemiol Commun Dis.* 2017;3(1):22-27.
 26. Lubis HS, Boy E. Gambaran Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Kejadian Malaria di Desa Telagah Kecamatan Namu Kabupaten Langkat Tahun 2016 Environment Factor of Malaria Incidence in Desa Telagah Kecamatan Namu Kabupaten Langkat , 2016. *Bul Farmatera.* 2017;2(1):1-8.
 27. Samino AAP. Determinan Perilaku Masyarakat, Lingkungan Dengan Kejadian Malaria Di Kabupaten Pesawaran. *J Kesehat.* 2013;IV:385-390.
 28. Muhammad R, Soviana S, Upik Kesumawati Hadi U. Keanekaragaman jenis dan karakteristik habitat nyamuk *Anopheles* spp. di Desa Datar Luas, Kabupaten Aceh Jaya, Provinsi Aceh. *J Entomol Indones.* 2015;12(3):138-148. doi:10.5994/jei.12.3.139.

29. Yulian Taviv, Anif Budiyanto, Hotnida Sitorus, Lasbudi P. Ambarita RM dan R, Pahlepi I. Sebaran Nyamuk *Anopheles* Pada Topografi Wilayah Yang Berbeda Di Provinsi Jambi. *Media Litbangkes*. 2015;25(2):1-8.
30. Magdalena V, Hapsari N, Ni'mah T. Keragaman Jenis dan Aktivitas Mengisap Darah *Anopheles* spp . di Desa Simpang Empat Kecamatan Lengkiti Ogan Komering Ulu Sumatera Selatan. *Aspirator*. 2016;8(April 2015):9-16.
31. Sugiarto, Hadi U, Soviana S, Hakim L. Karakteristik Habitat Larva *Anopheles* spp. di Desa Sungai Nyamuk, Daerah Endemik Malaria di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara. *Balaba*. 2016;12(1):47-54.
32. Kazwaini M, Mading M. Jenis dan Status *Anopheles* spp. Sebagai Vektor Potensial Malaria di Pulau Sumba, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *J Ekol Kesehat*. 2015;14(2):96-105.
33. Kementerian Kesehatan RI. Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan. 2011;Triwulan 1.
34. Budiyanto A, Ambarita LP, Salim M. Konfirmasi *Anopheles sinensis* dan *Anopheles vagus* sebagai Vektor Malaria di Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan. *Aspirator*. 2017;9(2):51-60.
35. Natal M, Utara S, Rangkuti AF, et al. Faktor Lingkungan dan Perilaku yang Berhubungan dengan Kejadian Malaria di Kecamatan Panyabungan Mandailing Natal Sumatera Utara. *Balaba*. 2017:1-10.
36. Hasyim H, Camelia A, Alam NF. Determinan Kejadian Malaria di Wilayah Endemis Provinsi Sumatera Selatan. *Kesehat Masy Nas*. 2014;8(7):291-294.
37. Lumolo F, Pinontoan OR, Rattu JM. Analisis Hubungan Antara Faktor Perilaku Dengan Kejadian Malaria Di Wilayah Kerja Puskesmas Mayumba Provinsi Sulawesi Tengah. *J e-Biomedik*. 2015;3(3):865-871.
38. Yahya PE. Tingkat Kematian *Anopheles vagus* yang Terpapar Insektisida Permethrin 2% (W/W) di Dalam Serat Benang Kelambu. *Aspirator*. 2013;5(1):1-8.
39. Darmiah B, Khair A, Isnawati YS. Hubungan tingkat pengetahuan dan pola perilaku dengan kejadian malaria di Kabupaten Katingan Provinsi Kalimantan Tengah. *JHECDs*. 2017;3(2):36-41.
40. *World Health Organization*. Treatment of Severe Malaria.; 2015. doi:10.1016/0035-9203(91)90261-V.
41. WHO. Overview of Malaria Treatment.; 2018.
42. Sutanto I, Tjahjono B, Basri H, et al. *Randomized, open-label trial of primaquine against vivax malaria relapse in indonesia*. *Antimicrob Agents Chemother*. 2013;57(3):1128-1135. doi:10.1128/AAC.01879-12.
43. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. *InfoDatin Malaria*.; 2016.
44. Mayland Yee Sewa. Evaluasi Penggunaan *Dihydroartemisinin +Piperakuin* dan Primakuin Pada Pengobatan Malaria *Falciparum* Tanpa Komplikasi di Kota Sorong Provinsi Papua Barat. 2013.
45. Wadana CP, Krimadi RN, Siregar R, Lestari ED, Salimo H. Profil Terapi *Artemisinin Combination Therapy* (ACT) pada Malaria Anak di RSUD. Scholoo Keyen, Kabupaten Sorong Selatan, Papua Barat Studi Retrospektif. *Sari PEDIATR*. 2016;17(5):323-326.
46. Yusuf Y. Faktor Resiko Munculnya *Plasmodium* spp. Resisten Di Kecamatan Tapalang , Sulawesi Barat. *J Bionature*. 2014;15(April):41-44.