

PENELITIAN | RESEARCH

Konfirmasi *Anopheles sinensis* dan *Anopheles vagus* sebagai Vektor Malaria di Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan

Anopheles sinensis and *Anopheles vagus* Confirmed as Malaria Vector in Muara Enim Regency South Sumatera Province

Anif Budiyanto^{1*}, Lasbudi P Ambarita¹, Milana Salim¹

¹ Loka Litbang P2B2 Baturaja, Jl. Jenderal A. Yani Km 7 Kemelak, Baturaja, 32111, Indonesia

Abstract. Muara Enim Regency is one of endemic malaria area in South Sumatera Province. The number of malaria clinical cases in 2015 is 9.382 cases with positive confirmed by microscopy is 143 cases (Annual parasite incidence = 0,26 ‰). There were no information or publication confirmed the vector of malaria in this regency. The aims of this study was to confirm species of *Anopheles* as malaria vector and its biting behavior in Muara Enim Regency. The study carried out two activity that were mosquito collection (indoor and outdoor) starts from 18.00 hours until 06.00 in the morning, and survey of the breeding habitat of pre-adult mosquito. The total of *Anopheles* mosquitoes collected were 1.443 and 200 mosquitoes were prepared for sporozoit identification by ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) method. Two species of *Anopheles* (of four mosquitoes), *Anopheles sinensis* and *Anopheles vagus*, were confirmed sporozoit positive. *Anopheles sinensis* tends to bite outdoors while *Anopheles vagus* prefer indoors. Both species actively biting at 9 p.m. until 4 a.m.

Keywords: *Anopheles sinensis*, *Anopheles vagus*, malaria vector, Muara Enim Regency

Abstrak. Kabupaten Muara Enim merupakan kabupaten endemis malaria di Provinsi Sumatera Selatan. Angka kasus malaria klinis pada tahun 2015 berjumlah 9.382 penderita dan kasus malaria positif berjumlah 143 penderita (API = 0,26 ‰). Sampai saat ini belum diketahui spesies nyamuk *Anopheles* yang menjadi vektor malaria di Kabupaten Muara Enim. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui spesies nyamuk *Anopheles* yang menjadi vektor malaria di Kabupaten Muara Enim dan bagaimana perilaku menggigitnya. Kegiatan yang dilakukan adalah survei entomologi dengan melakukan penangkapan nyamuk dewasa dari jam 18.00-06.00 WIB dan survei tempat perkembangbiakan nyamuk di lokasi penelitian. Sebanyak 1.443 ekor nyamuk *Anopheles spp.* berhasil dikoleksi, dan 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 menggigit di luar rumah sedangkan *An. vagus* lebih suka menggigit di dalam rumah. Keduanya aktif menggigit pada jam 21.00-04.00 WIB.

Kata Kunci: *Anopheles sinensis*, *Anopheles vagus*, vektor malaria, Kabupaten Muara Enim

Naskah masuk: 26 Januari 2017 | Revisi: 14 Agustus 2017 | Layak terbit: 14 Desember 2017

* Korespondensi: anifbudiyanto1969@gmail.com | Telp: +62 813 14555018

PENDAHULUAN

Pada 2015, diperkirakan 212 juta kasus malaria terjadi di seluruh dunia. Sebagian besar kasus pada tahun 2015 berada di wilayah *World Health Organization* (WHO) Afrika (90%), diikuti oleh wilayah WHO Asia Tenggara (7%) dan wilayah WHO Timur Mediterania (2%). Tingkat kejadian malaria diperkirakan telah menurun sebesar 41% secara global antara tahun 2000 dan 2015, dan sebesar 21% antara tahun 2010 dan 2015. Dalam periode yang sama, angka kematian malaria di kalangan populasi berisiko turun 29% secara global di antara semua kelompok usia, dan 35% di antara anak di bawah 5 tahun.¹

Di Indonesia sendiri angka API (*Annual Parasite Incidence*) lima tahun terakhir (2011-2015) menunjukkan tren penurunan dimana pada tahun 2011 API sebesar 1,75 dan pada tahun 2015 menjadi 0,85 per mil. Provinsi di Indonesia yang masih menunjukkan nilai API yang tinggi berada di wilayah timur seperti Papua, Papua Barat, Nusa Tenggara Timur dan Maluku.²

Malaria mempengaruhi tingginya angka kematian bayi, balita dan ibu hamil. Pada tahun 2007, sebanyak 396 (80%) dari 495 kabupaten/kota di Indonesia merupakan daerah endemis malaria. *Case Fatality Rate* (CFR) malaria masih berfluktuasi yaitu 0,26% pada tahun 2000 meningkat menjadi 0,49% pada tahun 2003 dan turun 0,056% pada tahun 2007 walaupun masih di atas target nasional sebesar 0,04%.³

Sebagian besar kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Selatan merupakan daerah endemis malaria. Provinsi Sumatera Selatan memiliki angka API sebesar 0,31 per 1000 penduduk di tahun 2015. Kabupaten Muara Enim merupakan salah satu kabupaten endemis malaria di Provinsi Sumatera Selatan. Jumlah kasus klinis malaria di Kabupaten Muara Enim pada tahun 2015 mencapai 9.382 penderita dan sebanyak 143 positif menderita malaria, API 0,26 per seribu penduduk.⁴

Vektor penyakit malaria adalah nyamuk *Anopheles* spp. Sampai saat ini sudah ada 90 jenis spesies *Anopheles* yang ditemukan di Indonesia. Sebanyak 25 spesies *Anopheles* sudah terkonfirmasi sebagai vektor malaria di beberapa daerah. Di Provinsi Sumatera Selatan spesies *Anopheles* yang telah terkonfirmasi sebagai vektor malaria adalah *An. nigerrimus*, *An. letifer*, *An. maculatus* dan *An. barbirostris*.⁵

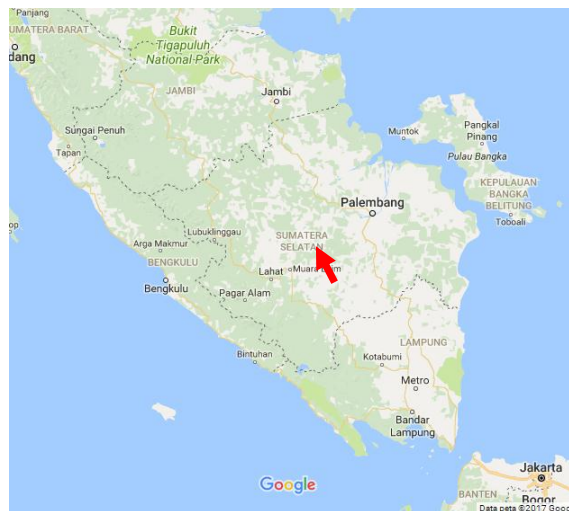
Tidak semua spesies *Anopheles* menjadi vektor malaria, yang menjadi ancaman bagi penularan malaria adalah rentan terhadap parasit malaria, kepadatannya di alam tinggi, cenderung *antropofilik* dan memiliki habitat yang

dekat dengan pemukiman.⁶ Status vektor malaria di suatu wilayah memiliki implikasi yang cukup penting bagi pengendalian vektor malaria karena informasi tersebut dapat mendukung strategi pengendalian yang lebih efektif.⁷

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui spesies nyamuk *Anopheles* spp. yang menjadi vektor malaria di Kabupaten Muara Enim dan bagaimana perilaku menggigit dari nyamuk *Anopheles* yang terkonfirmasi sebagai vektor di Kabupaten Muara Enim.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Penelitian dilakukan pada Bulan Juni 2016 di Desa Muara Emil Kecamatan Tanjung Agung Kabupaten Muara Enim.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Berdasarkan letak geografis, penelitian dilakukan di Desa Muara Emil Kecamatan Tanjung Agung Kabupaten Muara Enim pada Bulan Juni 2016. Kegiatan yang dilakukan adalah spot survei entomologi, dilakukan satu kali dengan metode *human landing collection* di rumah penduduk dan *resting collection* di kandang ternak. Penangkapan dengan metode *human landing collection* (umpan orang) dilakukan mulai jam 18.00 sampai jam 06.00 WIB pada tiga rumah dengan jumlah penangkap sebanyak dua orang per rumah. Penangkapan dilakukan di dalam (umpan orang dalam/UOD) dan di luar rumah (umpan orang luar/UOL). Penangkapan dengan metode *resting collection* (saat nyamuk istirahat) dilakukan di dalam rumah dan sekitar kandang ternak selama 10 menit per jam mulai jam 18.00 sampai jam 06.00 WIB.⁸ Survei jentik dilakukan untuk melihat kepadatan jentik di tiap Tempat Perkembangbiakan Potensial (TPP) yang ditemukan dan menganalisis tempat perkembangbiakan nyamuk

Tabel 1. Nyamuk *Anopheles* spp. Tertangkap Per Jam di Desa Muara Emil Kecamatan Tanjung Agung

	Metode	Jumlah nyamuk tertangkap berdasarkan jam penangkapan												Total
		06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	
<i>An. vagus</i>	UOD	0	0	0	0	5	3	0	11	7	0	0	0	26
	UOL	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	4
	Kandang	0	59	97	165	135	106	108	129	106	81	188	127	1301
<i>An. sinensis</i>	UOD	0	0	0	0	0	1	2	4	0	1	1	0	9
	UOL	0	4	3	21	6	12	7	7	8	17	0	4	89
	Kandang	0	1	0	3	0	3	0	1	0	1	4	0	13
<i>An. peditaeniatus</i>	UOD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	UOL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kandang	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Non Anopheles	UOD	0	28	16	50	27	30	44	33	27	29	36	6	326
	UOL	0	0	0	115	199	176	234	220	169	217	111	51	1492
	Kandang	0	1	0	1	0	0	3	1	1	2	8	5	22

Keterangan : UOD = Umpan Orang Dalam ; UOL = Umpan Orang Luar

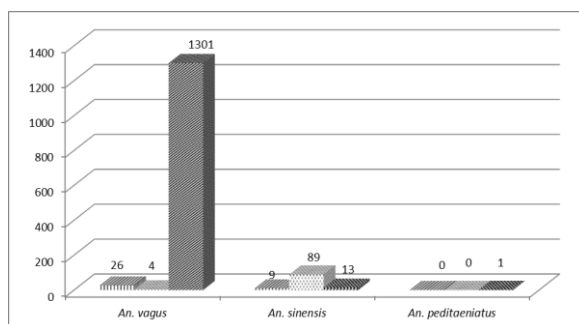
vektor malaria di lokasi penelitian. Sampel penelitian ini adalah semua nyamuk *Anopheles* spp. yang tertangkap pada saat dilakukan survei entomologi. Identifikasi spesies *Anopheles* menggunakan buku kunci identifikasi.

Pemeriksaan sporozoit dilakukan oleh teknisi di Laboratorium Biomolekuler dan Imunologi B2P2VRP Salatiga.

HASIL

Analisa Data Entomologi

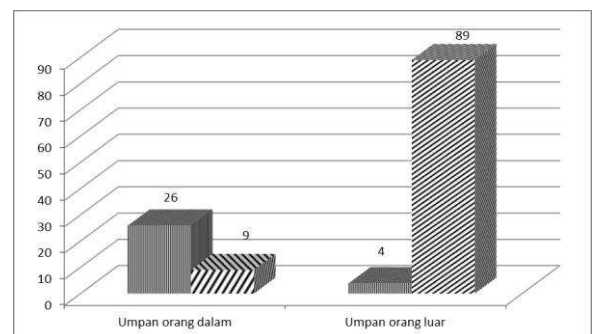
Hasil penangkapan nyamuk *Anopheles* spp. dewasa di Desa Muara Emil Kecamatan Tanjung Agung Kabupaten Muara Enim tersaji pada Tabel1.



Gambar 2. Jumlah nyamuk *Anopheles* spp. yang tertangkap berdasarkan beberapa metode penangkapan

Hasil penangkapan nyamuk selama 12 jam dari jam 18.00 sampai jam 06.00 didapat tiga spesies nyamuk *Anopheles* dengan jumlah 1.443 ekor. Nyamuk *Anopheles* yang tertangkap berdasarkan metode penangkapan dapat dilihat

pada Gambar 2, sedangkan Gambar 3 menunjukkan proporsi *An. vagus* yang lebih banyak tertangkap dengan umpan orang dalam dibandingkan dengan *An. sinensis*.



Gambar 3. Jumlah *An. vagus* dan *An. sinensis* yang tertangkap dengan Metode Umpan Orang

Pada Tabel 2 dan 3 terlihat angka *Man Hour Density* (MHD) dengan metode penangkapan umpan orang, *An. sinensis* mencapai 2,04 per orang per jam, sedangkan untuk angka *Entomologi Inoculation Rate* (EIR) ketiga spesies nyamuk *Anopheles* di lokasi penelitian masih dibawah 1. Angka dominansi spesies untuk spesies *An. vagus* sebesar 27,1, sedangkan *An. sinensis* di posisi kedua.

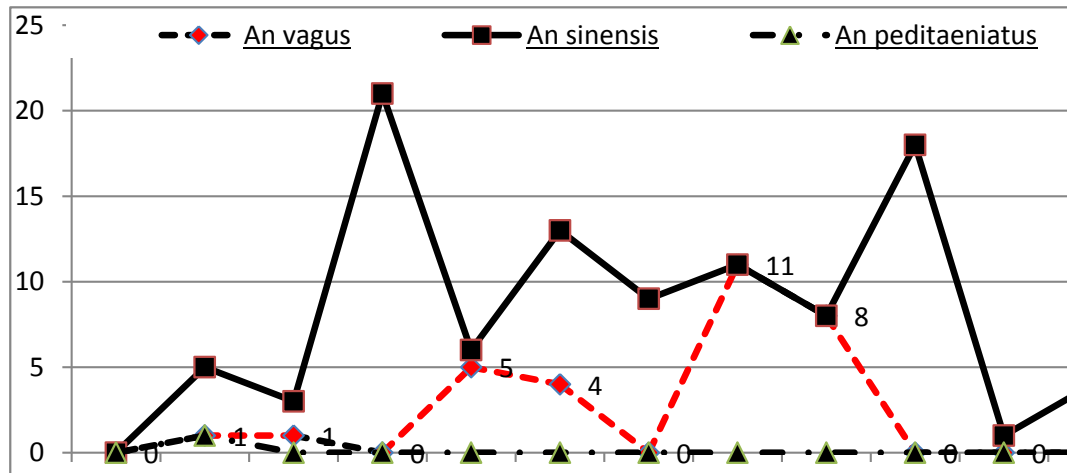
Perilaku menggigit nyamuk *Anopheles* spp. per jam dapat dilihat pada Gambar 4. *Anopheles sinensis* memiliki waktu puncak pada jam 09.00-10.00 malam dan jam 03.00-04.00 dini hari, sedangkan waktu puncak menggigit *An. vagus* ada pada jam 01.00-02.00 malam.

Pada Tabel 2 terlihat nilai MHD nyamuk *An. sinensis* lebih besar dari pada *An. vagus*, namun

secara keseluruhan dari semua metode penangkapan, nilai dominansi spesies menunjukkan bahwa *An. vagus* yang tertinggi angka dominansinya dibandingkan spesies lain (Tabel 3).

Tabel 4 menerangkan bahwa survei jentik yang dilakukan di lokasi penelitian ditemukan tempat perkembangbiakan berupa: bekas kolam

yang tidak terawat, parit jernih dengan aliran air lambat, sawah dan aliran sungai. Kepadatan jentik *Anopheles* tertinggi ditemukan pada tempat perkembangbiakan sawah dengan kepadatan 1,35 per ciduk.



Gambar 4. Grafik spesies nyamuk *Anopheles* spp. tertangkap per jam berdasarkan metode penangkapan umpan orang

Tabel 2. Man Hour Density (MHD) *Anopheles* spp. Metode Penangkapan Umpan Orang

Spesies	Jumlah (ekor)	Jumlah penangkap	Jumlah jam	MHD	MBR	EIR
<i>An. vagus</i>	30	6	12	0,63	5	0,01
<i>An. sinensis</i>	98	6	12	2,04	16,3	0,04
<i>An. peditaeniatus</i>	0	6	12	0,00	0	0,00

Keterangan: MHD = Man Hour Density; MBR = Man Biting Rate; EIR = Entomology Inoculation Rate

Tabel 3. Angka Dominansi Nyamuk *Anopheles* Per Spesies

Spesies	Jumlah (ekor)	Kelimpahan nisbi	Frekuensi tertangkap	Angka dominansi
<i>An. vagus</i>	1.331	59,3	0,5	27,0
<i>An. sinensis</i>	111	4,9	1,0	4,9
<i>An. peditaeniatus</i>	1	0,04	0,1	0,004

Tabel 4. Kepadatan Jentik *Anopheles* spp. di Beberapa Tempat Perindukan

No	Jenis TPP	Koordinat		Elevasi	Jumlah jentik	Jumlah cidukan	Kepadatan jentik
		Lintang Selatan	Bujur Timur				
1	Bekas Kolam	03 56'39.5"	103 47'45.8"	161 m	16	19	0,8
2	Parit jernih	03 56'39.0"	103 47'46.9"	162 m	0	13	0
3	Sawah	03 56'41.2"	103 47'43.4"	164 m	46	34	1,35
4	Aliran sungai	03 56'37.7"	103 47'46.0"	158 m	4	12	0,33

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan ELISA untuk Mendeteksi Adanya Plasmodium di Kelenjar Liur Nyamuk

No	Kode sampel	Spesies nyamuk	Hasil pemeriksaan ELISA	
			<i>Plasmodium vivax</i>	<i>Plasmodium falciparum</i>
1	A1	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
2	A2	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
3	A3	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
4	A4	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
5	A5	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
6	A6	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
7	A7	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
8	A8	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
9	A9	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
10	A10	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
11	A11	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
12	A12	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
13	A13	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
14	A14	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Positif
15	A15	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
16	A16	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
17	A17	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
18	A18	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
19	A19	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Positif
20	A20	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
21	A21	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
22	A22	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
23	A23	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
24	A24	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
25	A25	<i>An. sinensis</i>	Negatif	Negatif
26	A26	<i>An. vagus</i>	Negatif	Negatif
27	A27	<i>An. vagus</i>	Negatif	Negatif
28	A28	<i>An. vagus</i>	Negatif	Positif
29	A29	<i>An. vagus</i>	Negatif	Positif
30	A30	<i>An. vagus</i>	Negatif	Negatif
31	A31	<i>An. vagus</i>	Negatif	Negatif
32	A32	<i>An. vagus</i>	Negatif	Negatif
33	A33	<i>An. vagus</i>	Negatif	Negatif
34	A34	<i>An. peditaeniatus</i>	Negatif	Negatif

Tabel 5 memperlihatkan hasil pemeriksaan ELISA sampel nyamuk yang dikirimkan ke laboratorium. Dari 34 sampel yang dianalisis, diketahui ada empat sampel yang positif mengandung *Plasmodium falciparum* yaitu dua sampel *An. sinensis* dan dua sampel *An. vagus*. Tidak ada sampel yang terdeteksi mengandung *Plasmodium vivax*.

PEMBAHASAN

Hasil penangkapan nyamuk Anopheles yang dilakukan selama 12 jam, diperoleh tiga spesies Anopheles, yaitu *An. vagus*, *An. sinensis*, dan *An. peditaeniatus*. Ketiga spesies Anopheles tersebut tertangkap dengan metode penangkapan di kandang, sementara dengan metode umpan orang hanya dua Anopheles yang tertangkap yakni *An. vagus* dan *An. sinensis*, sedangkan *An.*

peditaeniatus tidak tertangkap pada metode umpan orang. Spesies Anopheles yang dominan adalah *An. vagus* dengan metode penangkapan di kandang.

Hasil penangkapan dengan metode umpan orang baik di dalam rumah dan di luar rumah, didapat dua spesies nyamuk Anopheles, yaitu *An. vagus* dan *An. sinensis*. *An. vagus* lebih banyak tertangkap pada metode UOD, sedangkan *An. sinensis* lebih banyak pada metode penangkapan UOL. Penelitian di Desa Selong Belanak Kabupaten Lombok Tengah memiliki kemiripan dengan hasil penelitian ini, dimana *An. vagus* yang tertangkap dengan metode umpan orang dominan tertangkap di dalam rumah (71%) dibanding di luar rumah (29%), sedangkan dari keseluruhan metode penangkapan metode *resting collection* di kandang memiliki persentase

tertinggi untuk jumlah nyamuk *An. vagus* yang tertangkap (64%).⁹

Angka MHD dengan metode penangkapan di sekitar kandang, *An. vagus* mempunyai angka MHD tertinggi (27,1) dan *An. sinensis* di posisi kedua. Angka EIR ketiga spesies nyamuk Anopheles di lokasi penelitian masih dibawah 1, yang berarti rata-rata orang tergigit nyamuk Anopheles yang mengandung sporozoit di lokasi penelitian rendah. Angka dominasi tertinggi adalah spesies nyamuk *An. vagus* (27,0) yang berarti di setiap penangkapan spesies ini berhasil tertangkap.

Tempat perkembangbiakan nyamuk Anopheles yang berhasil ditemukan di lokasi penelitian adalah bekas kolam, parit, sawah dan sungai dengan airan lambat. Jentik Anopheles paling banyak ditemukan pada tempat perkembangbiakan sawah. Hal ini perlu diwaspadai karena sawah di lokasi penelitian cukup luas. Sehingga apabila dilakukan pencidukan dengan frekuensi yang lebih besar di seluruh areal persawahan kemungkinan besar akan ditemukan larva Anopheles di setiap areal persawahan. Tempat perkembangbiakan nyamuk Anopheles berupa sawah yang luas akan menyediakan media yang sangat luas untuk nyamuk Anopheles berkembang biak, hal ini akan mempermudah nyamuk Anopheles meningkatkan populasinya. Pengendalian yang dapat diterapkan pada tempat perkembangbiakan berupa sawah adalah dengan penaburan ikan pemakan jentik berupa ikan kepala timah atau ikan mujair. Selain itu penanaman padi serentak juga diperlukan agar upaya penghilangan tempat perkembangbiakan nyamuk Anopheles dapat lebih mudah.¹⁰

Hasil penelitian lainnya terkait dengan tempat perkembangbiakan larva nyamuk *An. vagus*, di Kabupaten OKU Timur tempat perkembangbiakan nyamuk *An. vagus* berupa kolam ikan yang tidak terawat dan rawa-rawa, dengan tanaman air berupa rumput-rumputan. Pada penangkapan nyamuk dewasa tertangkap nyamuk *An. vagus* dengan kepadatan MHD 0,005 nyamuk/orang/jam.¹¹ Penelitian lain di Lombok tengah menemukan bahwa habitat nyamuk *An. vagus* adalah lagun, sawah, parit sawah, selokan, dan pada penangkapan nyamuk dewasa *An. vagus* paling banyak tertangkap pada penangkapan di sekitar kandang dengan jumlah 1.063 ekor.¹²

Penelitian di Aceh menemukan empat tipe tempat perkembangbiakan nyamuk Anopheles, yaitu rawa-rawa, sumur tua, genangan air hujan dan kolam. Larva *An. vagus* ditemukan pada tempat perindukan tipe rawa-rawa. Penangkapan nyamuk dewasa di lokasi tersebut mendapatkan nyamuk *An. vagus* dengan MHD sebesar 0,04 nyamuk/orang/jam, sedangkan

nyamuk *An. sinensis* yang juga dikonfirmasi menjadi vektor di Aceh, di lokasi tersebut tidak ditemukan mengisap darah manusia.¹³

Hasil pemeriksaan ELISA menunjukkan bahwa nyamuk *An. vagus* dan *An. sinensis* terkonfirmasi sebagai vektor di Kabupaten Muara Enim. Kedua spesies Anopheles yang terkonfirmasi vektor ini merupakan informasi pertama kali dilaporkan adanya positif vektor malaria di Kabupaten Muara Enim, karena sebelumnya belum pernah dilakukan pemeriksaan konfirmasi vektor Anopheles. Sedangkan nyamuk yang telah terkonfirmasi sebagai vektor di Kabupaten Lahat adalah *An. barbirostris*.⁸ Kabupaten Lahat merupakan kabupaten yang letaknya bersebelahan dengan Kabupaten Muara Enim. Selama ini yang telah diketahui sebagai vektor di wilayah Sumatera Selatan adalah *An. maculatus* dan *An. barbirostris*.⁷ Hasil pemeriksaan ELISA juga menunjukkan jika nyamuk yang diperiksa, baik *An. vagus* maupun *An. sinensis* keduanya positif *P. falciparum*. Hal ini sesuai dengan data kasus malaria di lokasi penelitian yang didominasi oleh *P. falciparum*.

Spesies nyamuk Anopheles dapat ditetapkan sebagai vektor malaria apabila memenuhi beberapa persyaratan diantaranya umur nyamuk cukup panjang, mempunyai kepadatan tinggi sehingga frekuensi menggigit inang juga tinggi, lebih cenderung memangsa manusia, dan adanya sporozoit pada tubuh nyamuk yang diketahui melalui pembedahan kelenjar ludah atau uji ELISA.¹⁴

Data entomologi yang digunakan untuk inkriminasi vektor diantaranya adalah keberadaan spesies, kelimpahan dan proporsi nyamuk yang terinfeksi sporozoit, umur nyamuk atau apakah sudah pernah bertelur, perilaku memangsanya termasuk dimana dan kapan nyamuk biasa menggigit, serta kecenderungan pemilihan hospes. Berdasarkan data tersebut dapat dibuat perhitungan tentang beberapa indikator entomologi terkait vektor yakni kebiasaan menggigit (*human biting rate*), kebiasaan beristirahat (*resting habits*), panjang umur populasi vektor (*longevity*), kemampuan infektifnya, proporsi menghisap darah manusia (*human blood index*), EIR dan kapasitas vektorial.¹⁵

Di dunia diketahui ada sekitar 490 spesies Anopheles termasuk spesies kembar (sibling spesies), dan sekitar 60–70 spesies diantaranya dapat menularkan malaria, sekitar 30 spesies merupakan vektor utama.¹⁵ Di Indonesia konfirmasi vektor telah dilakukan sejak tahun 1919 sampai tahun 2009, dan selama periode tersebut terdapat 25 spesies ditemukan positif membawa parasit malaria.¹⁶ Dari tujuh pulau

besar di Indonesia, yang paling banyak ditemukan vektor adalah di Jawa (41% dari 311 lokasi), dan terendah di Papua (4% dari 32 lokasi). *Anopheles vagus* dilaporkan paling banyak ditemukan di alam bebas (46%; 349 sites) di seluruh Indonesia. Keberadaan spesies ini dilaporkan dari 107 sumber dari 349 lokasi, 138 ditemukan di Pulau Jawa, dan 83 lokasi di Sumatera.¹⁶ *Anopheles vagus* telah dikonfirmasi sebagai vektor di berbagai negara. Penelitian di Sri Lanka menunjukkan bahwa tujuh spesies *Anopheles* positif protein parasit malaria *circumsporozoite protein* (CS) dan di antaranya adalah *An. vagus*.¹² Spesies ini secara luas tercatat di daerah endemik malaria di sub-kontinen India.¹⁷

Di Timor Leste dan Pulau Timor, *An. vagus* genotipe B yang ditemukan terinfeksi protein CS memiliki kepadatan yang tinggi pada penangkapan dengan umpan orang.¹⁶ Di Indonesia spesies ini juga telah dikonfirmasi sebagai vektor malaria (*P. falciparum*) di Jawa Tengah oleh Wigati *et. al.* tahun 2013. Penelitian tersebut berhasil mengumpulkan *An. vagus* sebanyak 335 ekor (17,05%). Meskipun tidak ditemukan sporozoit dalam kelenjar ludah nyamuk *An. vagus* dan hasil uji dengan infeksi percobaan juga negatif, tetapi hasil uji ELISA *An. vagus* di Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo menunjukkan positif protein CS *P. falciparum*. Angka paritas *An. vagus* sebesar 70,86% yang menunjukkan bahwa umur nyamuk tersebut sekitar 8,69 hari sehingga dapat disimpulkan bahwa *An. vagus* di Kecamatan Kokap merupakan vektor malaria potensial.¹⁸ Konfirmasi *An. vagus* sebagai vektor juga ditemukan di Nusa Tenggara Barat (Kupang).¹⁶

Penelitian Astuti *et. al.* menyatakan bahwa angka *sporozoite rate An. vagus* sebesar 1,02% dengan nilai *man biting rate* sebesar dua ekor per orang per malam.¹⁸ Sedangkan pada penelitian ini berhasil menemukan keberadaan parasit malaria pada *An. vagus* tersangka vektor malaria dengan nilai *sporozoit rate* 0,010. Spesies ini juga ditemukan dengan kepadatan yang tinggi di wilayah penelitian.

Anopheles vagus ditemukan tersebar di hampir semua pulau besar di Indonesia kecuali Papua. Banyak penelitian menyebutkan bahwa *An. vagus* sering ditemukan dengan kepadatan tinggi di suatu wilayah dibandingkan spesies *Anopheles* lainnya.

Penelitian di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), dimana *An. barbirostris* dan *An. subpictus* sebagai vektor malaria utama, menunjukkan kepadatan *An. vagus* yang diperoleh di Kecamatan Kupang Barat Kabupaten Kupang terbanyak ketiga (7,4%) setelah kedua spesies tersebut.¹⁹ Sedangkan penelitian di Kabupaten

Sumba Timur selama 5 bulan pada tahun 2009 menyatakan bahwa *An. vagus* yang tertangkap sebanyak 41 ekor (18,4%) dari 223 ekor nyamuk *Anopheles* yang tertangkap.²⁰ Hasil penelitian bioekologi *Anopheles* di ekologi pantai di Kabupaten Ciamis menyebutkan bahwa persentase *An. vagus* tertangkap sangat sedikit yaitu 0,4% dibandingkan *An. sundaicus* (98,2%).²¹

Pada penelitian di Kabupaten Muara Enim ini, diketahui bahwa kepadatan *An. vagus* mencapai 1.331 ekor dan lebih banyak tertangkap di kandang ternak dibandingkan di dalam rumah. Penelitian lain menunjukkan bahwa *An. vagus* lebih banyak tertangkap di luar rumah.²² Hal ini menunjukkan kecenderungan perilaku zoofilik pada spesies ini.

Penelitian lain di Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung juga menyebutkan bahwa *An. vagus* ditemukan lebih cenderung bersifat zoofilik karena tingginya angka kepadatan nyamuk pada sapi dibandingkan pada orang yang berada di kandang ternak (bersifat zoofilik) dari pada rumah penduduk.²³

Berdasarkan kepadatan per jam diketahui bahwa *An. vagus* ditemukan hampir di sepanjang malam dengan puncak kepadatan tertinggi pada jam 01.00. Penelitian yang dilakukan di Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah selama 4 bulan juga memperoleh nyamuk *An. vagus* di sepanjang malam dengan 2 waktu puncak kepadatan yaitu pukul 08.00-09.00 dan tengah malam (pukul 00.00).²⁴

Nyamuk yang tertangkap dengan metode *resting* lebih banyak ditemukan di luar rumah. Penelitian yang dilakukan di Kecamatan Lengkiti Kabupaten Ogan Komering Ulu *An. vagus* yang tertangkap saat *resting* hanya di luar rumah sedangkan di dalam rumah tidak ditemukan.²⁵

Anopheles sinensis adalah anggota *Hyrceanus* grup dan anggota kedua dari grup tersebut yang dikonfirmasi sebagai vektor malaria selain *An. nigerrimus*.²⁶

Di kawasan Asia Tenggara, *An. sinensis* juga berperan sebagai vektor di Vietnam walaupun dikategorikan sebagai vektor sekunder dengan *An. dirus*, *An. minimus*, *An. harrisoni* dan *An. epiroticus* sebagai vektor primernya.²⁷

Nilai *oocyt rate An. sinensis* yang dikalkulasi berdasarkan pemeriksaan sampel mulai tahun 1917 sampai dengan tahun 1998 adalah 2,08% dan *sporozoit rate* sebesar 0,04%.²⁸ Sebanyak 13 hasil penelitian di Indonesia menyebutkan keberadaan *An. sinensis* di alam bebas meliputi Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi, namun secara umum lebih banyak dilaporkan ditemukan di wilayah Sumatera (30 tempat).¹⁵

Di Indonesia spesies ini sering ditemukan dalam kepadatan yang rendah dibandingkan

spesies lain.^{25,29} Pada penelitian ini, kepadatan *An. sinensis* mencapai 111 ekor. Kecenderungan pemilihan hospes kurang diketahui karena sebagian penelitian melaporkan adanya sifat antropofilik, namun sebagian lain melaporkan zoofilik. Penelitian mengenai bionomik *Anopheles* di Provinsi Trat di wilayah timur Thailand diketahui *An. hircanus* group yang tertangkap hanya dari metode umpan hewan (kerbau) dan sama sekali tidak diperoleh dari metode umpan orang.³⁰

Penelitian mengenai perilaku mencari *host* atau sumber darah bagi *An. sinensis* di Kota Yongcheng Cina menyatakan bahwa dari 102 ekor nyamuk yang kenyang darah, 81 ekor mengandung darah dari satu sumber darah (*single origin*) dan 21 ekor lainnya berasal dari lebih dari 1 sumber darah (*mixed meals*). Nilai *human blood index* (HBI) dari penelitian tersebut sebesar 2,94% (termasuk *mixed meals*) dan 3,7% jika hanya mengacu pada 1 sumber darah.³⁰

Pada penelitian di Muara Enim kecenderungan pemilihan hospes tidak diketahui karena tidak dilakukan pemeriksaan presipitin, namun berdasarkan perilaku menggigit, *An. sinensis* lebih banyak menggigit di luar rumah dengan nilai MBR sebesar 16,3. Berdasarkan data dari ICEMR (*International Centers for Excellence in Malaria Research*) yang berasal dari dua wilayah yaitu Provinsi Yunnan di Cina dan Kachin State di Myanmar, *An. sinensis* memiliki sifat ekso maupun endofilik, sangat zoofilik dan cenderung eksofagik.³¹

Informasi tentang tempat istirahat setelah menghisap darah untuk *An. sinensis* di Indonesia yang diketahui sejauh ini adalah kandang ternak.²⁸ Puncak kepadatan *An. sinensis* di Kabupaten Muara Enim adalah pada jam 21.00 dan tertangkap hampir di sepanjang malam. Penelitian di Cina bagian tengah yang melakukan penangkapan hanya hingga tengah malam diperoleh *An. sinensis* aktif menggigit pada pukul 19.30 hingga 00.00 dan puncak kepadatan menggigit terjadi pada pukul 21.00 hingga 00.00. Sedangkan di wilayah Cina lainnya yaitu di Kota Yongcheng, dari hasil penangkapan nyamuk sepanjang malam diperoleh puncak kepadatan *An. sinensis* terjadi pada dua periode waktu yaitu pukul 19.00–21.00 (primer) dan pukul 04.00–05.00 (sekunder).

Hasil pemeriksaan ELISA menunjukkan *An. sinensis* dinyatakan positif *P. falciparum*. Tidak ada sumber yang menyatakan adanya *An. sinensis* yang terkonfirmasi sebagai vektor malaria dan jenis Plasmodium yang ditularkan. Namun pada kejadian luar biasa malaria di Cina bagian tengah disebabkan oleh vektor *An. sinensis* dan pada saat itu terjangkit malaria *vivax*.³²

KESIMPULAN

Dua spesies *Anopheles* terkonfirmasi sebagai vektor malaria di Kabupaten Muara Enim yaitu *An. sinensis* dan *An. vagus*. Perlu upaya intervensi terhadap keberadaan kedua spesies ini mengingat habitat pra-dewasa yang berlokasi di sekitar desa serta perilaku menggigit yang sudah dimulai sejak awal malam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Upaya Kesehatan Masyarakat Bapak Yulian Taviv, SKM., M.Si., Prof. Dr. Drs. Amrul Munif, MS., DR. Joko Irianto, M.Kes., Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Muara Enim, Kasi Pencegahan Penyakit dan Pengelola Program P2 Malaria Dinkes Muara Enim, seluruh anggota tim peneliti, dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu kelancaran kegiatan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

1. World Health Organization. World malaria report 2016.; 2016.
2. InfoDatin. Malaria. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2016.
3. Roosierhermatie B, Pratiwi NL, Jp W. Analisis implementasi kebijakan eliminasi malaria di Indonesia (Analysis of implementation the policy on malaria elimination in Indonesia). 2015;(293):277-284.
4. Enim PPPMKM. Laporan pelaksanaan program pencegahan malaria Dinas Kesehatan Kabupaten Muara Enim tahun 2015. Kabupaten Muara Enim; 2015.
5. Bogh C. Malaria in the coffee gardens of South Sumatera (Summary of findings from surveys done by OKU-VBDC).; 2003.
6. Oaks SC, Mitchell VS, Pearson GW. Malaria: obstacles and opportunities. Vol 328.; 1991. doi:10.1016/0169-4758(92)90179-6.
7. Oaks S., Mitchell V., Pearson G. Malaria: obstacles and opportunities: A report of the committee for the study on malaria prevention and control: status review and alternative strategies. Division of International Health, Institute of Medicine. National Academy Press. Washington, DC; 1999.
8. Direktorat Jenderal P2M & PL DKR. Modul entomologi malaria 3. Jakarta; 2003.
9. Mading M, Sopi I. Beberapa aspek bioekologi nyamuk *Anopheles vagus* di Desa Selong Belanak Kabupaten Lombok Tengah.

- Spirakel. 2014;6:26-32.
10. Arsin A. Malaria di Indonesia. Tinjauan Aspek Epidemiologi. Makassar: Masagena Press; 2012.
 11. Yanelza Supranelfi, Hotnida Sitorus, R Irpan Pahlepi. Bionomik nyamuk *Mansonia* dan *Anopheles* di Desa Karya Makmur, Kabupaten OKU Timur, Jurnal Ekologi Kesehatan Vol. 11 No 2, Juni 2012: 158-166.
 12. Majematang mading, M Kazwaini, Ekologi *Anopheles* spp di Kabupaten Lombok Tengah, Aspirator, Vol. 6, No. 1, 2014 : 13-20.
 13. Riski Muhammad, Susi Soviana, Upik Kesumawati Hadi, Keanekaragaman jenis dan karakteristik habitat nyamuk *Anopheles* spp. di Desa Datar Luas, Kabupaten Aceh Jaya, Provinsi Aceh, Jurnal Entomologi Indonesia, November 2015, Vol. 12, No. 3, 139-148.
 14. World Health Organization. Malaria Entomology and Vector Control. WHO/CDS/CPE/SMT/2002. Rev.1 Part I; 2003.
 15. World Health Organization. Malaria Entomology and Vector Control-Guide for Participant. WHO Press; 2013.
 16. Elyazar IR, Sinka ME, Gething PW, Tarmidzi SN, Surya A, Kusriastuti R, Winarno, Baird JK, et al. The Distribution and Bionomics of *Anopheles* Malaria Vector Mosquitoes in Indonesia. In: *Advances in Parasitology*. Vol 83. 1st ed. Elsevier Ltd.; 2013:173-266. doi:10.1016/B978-0-12-407705-8.00003-3.
 17. Dhiman S, Yadav K, Rabha B, Goswami D, Hazarika S, Tyagi V. Evaluation of insecticides susceptibility and malaria vector potential of *Anopheles annularis* s.l. and *Anopheles vagus* in Assam, India. *PLoS One*. 2016;11(3). doi:10.1371/journal.pone.0151786.
 18. Wigati, Mardiana, Ariati Y. Inkriminasi Nyamuk *Anopheles Vagus* Donitz 1902 Sebagai Vektor Malaria Di Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. [Abstrak]. Jakarta; 2013. <http://repository.litbang.kemkes.go.id/4244/>.
 19. Rahmawati E, Hadi U, Soviana S. Keanekaragaman jenis dan perilaku menggigit vektor malaria (*Anopheles* spp) di Desa Lifuleo, Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur. *J Entomol Indones*. 2014;11(2):53-64.
 20. Kazwaini M, Mau F. Hubungan sebaran habitat perkembangbiakan vektor dengan kejadian malaria di daerah high incidence area (Hia) Kabupaten Lombok Tengah Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Bul Penelit Kesehat*. 2015;43(1):23-34.
 21. Dhewantara PW, Astuti EP, Pradani FY. Studi bioekologi nyamuk *Anopheles sundaicus* di Desa Sukaresik Kecamatan Sidamulih Kabupaten Ciamis. *Bul Penelit Kesehat*. 2013;41(1):26-36.
 22. Ndoen E, Wild C, Dale P, Sipe N, Dale M. Dusk to dawn activity pattern of *Anopheline* mosquitoes in West Timor and Java, Indonesia. 2011;42(3).
 23. Hanafy I. Keanekaragaman jenis, kepadatan dan aktivitas mengisap darah *Anopheles* (Diptera: Culicidae) pada Aplikasi zooprofilaksis di daerah endemis malaria. 2015.
 24. Mursid R, Sudibyakto H, Gunawan T, Sutomo A. Environmental variability and habitat suitability of malaria vector in Purworejo District, Central Java Indonesia. In: *Integrated Vector Management. Health and Environmental Perspectives*. Semarang, Indonesia; 2013:15-32.
 25. Mahdalena 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(1):9-16.
 26. Reid J. *Anopheles* Mosquitoes of Malaya and Borneo. Studies from the Institute for Medical Research, Malaysia.; 1968.
 27. Suwonkerd W, Ritthison W, Ngo C, Yainchum K, Bangs M, Chareonviriyaphap T. Vector biology and malaria transmission in Southeast Asia. In: Prof. Sylvie Manguin, ed. *New Insights into Malaria Vectors*. InTech; 2013. doi:10.5772/56347.
 28. Amerasinghe PH, Amerasinghe FP, Konradsen F, Fonseka KT, Wirtz RA. Malaria vectors in a traditional dry zone village in Sri Lanka. *Am J Trop Med Hyg*. 1999;60(3):421-429.
 29. Taviv Y, Budiyanto A, Sitorus H, Ambarita L, Mayasari R, Pahlepi R. Sebaran nyamuk *Anopheles* pada topografi wilayah yang berbeda di Provinsi Jambi. *Media Litbang Kesehat*. 2015;25(2):1-8.
 30. Ritthison W, Tainchum K, Manguin S, Bangs MJ, Chareonviriyaphap T. Biting patterns and host preference of *Anopheles epiroticus* in Chang Island, Trat Province, eastern Thailand. *J Vector Ecol*. 2014;39(2):361-371. doi:10.1111/jvec.12112.
 31. Conn JE, Norris DE, Donnelly MJ, Beebe NW, Burkot TR, Coulibaly MB, Chery L, Eapen A, et al. Entomological monitoring and evaluation: diverse transmission settings of ICEMR Projects will require local and regional Malaria elimination strategies. *Am J Trop Med Hyg*. 2015;93(3 Suppl): 28-41.

- doi:10.4269/ajtmh.15-0009.
32. Jia-Yun Pan, Shui-Sen Zhou, Xiang Zheng, Fang Huang, Duo-Quan Wang, Yu-Zu Shen, Yun-Pu Su, Guang-Chao Zhou, et al. Vector capacity of *Anopheles sinensis* in malaria outbreak areas of central China. *Parasit Vectors*. 2012;5(1):136. doi:10.1186/1756-3305-5-136.