
GAMBARAN KASUS MALARIA DI KABUPATEN TRENGGALEK BERDASARKAN SEGITIGA EPIDEMIOLOGI

The Overview of Malaria Cases in Trenggalek District based on The Epidemiological Triangle

Yusuf Budi Maryanto¹, Yudied Agung Mirasa²

¹Public Health Faculty, Universitas Airlangga, yusuf100313@gmail.com

²The Center of Environmental Health and Disease Control Agency Surabaya, ymirasa@gmail.com

Correspondence Address: The Center of Environmental Health and Disease Control Agency (BBTKLPP), Sidoluhur Street Number 12, Krembangan, Surabaya City, East Java, Indonesia, Postal Code 60175

ARTICLE INFO

Article History:

Received October, 25th, 2018

Revised form November, 23th, 2018

Accepted January, 17th, 2019

Published online April, 24th, 2019

Kata Kunci:

gambaran;

malaria;

Anopheles vagus;

epidemiologi

Keywords:

description;

malaria;

Anopheles vagus;

epidemiology

ABSTRAK

Latar Belakang: Indonesia merupakan salah satu negara yang 35% penduduknya tinggal di daerah berisiko terinfeksi malaria. Kabupaten Trenggalek merupakan salah satu wilayah endemis malaria di Jawa Timur. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi gambaran kasus malaria di Trenggalek berdasarkan segitiga epidemiologi dan mengidentifikasi status kerentanan nyamuk *Anopheles Vagus* terhadap *Permethrin* 0,75% di Desa Pandean Trenggalek. **Metode:** Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif observasional. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang didapatkan dari Instansi Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Surabaya. Data tersebut terdiri dari data karakteristik kasus malaria di Trenggalek dan data uji resistensi *Anopheles Vagus* terhadap insektisida *Permethrin* 0,75% di Desa Pandean Trenggalek. **Hasil:** Trenggalek merupakan daerah endemisitas malaria rendah, dengan kasus malaria didominasi kasus malaria import, karena sampai saat ini belum ditemukan kasus malaria *indigenous*. Data trend kasus malaria tahun 2014-2017 cenderung mengalami fluktuasi, sebagian besar pasien malaria berjenis kelamin laki-laki 97,34%, dengan berprofesi sebagai petani 59,88% dan swasta 29,79%. Hasil pengamatan kematian nyamuk *Anopheles Vagus* pada nyamuk uji didapatkan 100% nyamuk mati pada perlakuan 1 jam dan uji terhadap nyamuk kontrol tidak didapatkan kematian pada nyamuk kontrol. **Kesimpulan:** Sebagian besar penderita malaria berjenis kelamin laki-laki, merupakan pekerja migran, serta sebagian besar berprofesi sebagai petani dan swasta yang berpotensi tinggi terhadap munculnya malaria *indigenous*. *Anopheles Vagus* masih rentan terhadap insektisida *Permethrin* 0,75% di Desa Pandean Trenggalek.

©2018 Jurnal Berkala Epidemiologi. Penerbit Universitas Airlangga.
Jurnal ini dapat diakses secara terbuka dan memiliki lisensi CC-BY-SA
(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

ABSTRACT

Background: Indonesia is one of the countries where 35% of the population lives in areas with a high risk of malaria infection. Trenggalek is one of the malaria-endemic regions in East Java. **Purpose:** This study aimed to identify the malaria cases in

Trenggalek based on the epidemic triangle and identify the vulnerability status of Anopheles vagus mosquito against Permethrin 0.75% in Pandean Village, Trenggalek. Methods: This study is a type of descriptive observational study. The data used in this study is secondary data obtained from the The Center of Environmental Health and Disease Control Agency Surabaya. The data consists of characteristics of malaria cases in Trenggalek and Anopheles vagus resistance test data against Permethrin 0.75% in Pandean Village, Trenggalek. Results: Trenggalek is considered as low malaria endemicity area, with malaria incidence dominated by imported malaria cases, because recently there is no cases of autochthonous malaria have been found. Data on malaria case trends in 2014-2017 tended to fluctuate, the majority of malaria patients were male group counting of 97.34% which consist of farmers (59.88%) and private sector worker (29.79%). The Anopheles vagus was found 100% death in one hour of the treatment, but there was no death incidence in the control group. Conclusion: Most malaria patients dominated by male, migrant workers, and most of them work as farmers and the private sector which have a high potential for the emergence of autochthonous malaria. Anopheles vagus is still susceptible to Permethrin 0.75% in Pandean Village, Trenggalek.

©2018 Jurnal Berkala Epidemiologi. Published by Universitas Airlangga.
This is an open access article under CC-BY-SA license
(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

PENDAHULUAN

Malaria masih merupakan salah satu penyakit menular di Indonesia yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat. Malaria merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh parasit *Plasmodium*, yang ditularkan oleh nyamuk *Anopheles*. Malaria berisiko terhadap ibu hamil dan anak-anak. (CDC, 2018). Organisasi Kesehatan Dunia secara global memperkirakan pada tahun 2016 terjadi 216 juta kasus klinis malaria, dan 445.000 orang meninggal karena malaria, sebagian besar terjadi pada anak-anak di Afrika (CDC, 2018).

Indonesia merupakan salah satu negara yang masih ditemukan kasus malaria pada setiap tahunnya, \pm 35% penduduknya tinggal di daerah berisiko terinfeksi malaria. Wilayah endemik malaria terdapat pada 167 kabupaten dari total 293 kabupaten/kota di Indonesia. Pada rentang waktu tahun 2010 dan 2015, insiden kasus baru diantara populasi resiko sekitar 21%. *Mortality rate* sebesar 29% untuk semua umur dan 35% untuk usia kurang dari 5 tahun. Nilai *Annual Parasite Incidence* (API) pada tahun 2013 sampai 2016 mengalami penurunan dari 1,38 pada tahun 2013 dan 0,84 per 1.000 penduduk pada tahun 2016 sedangkan API di Jawa Timur pada tahun 2016

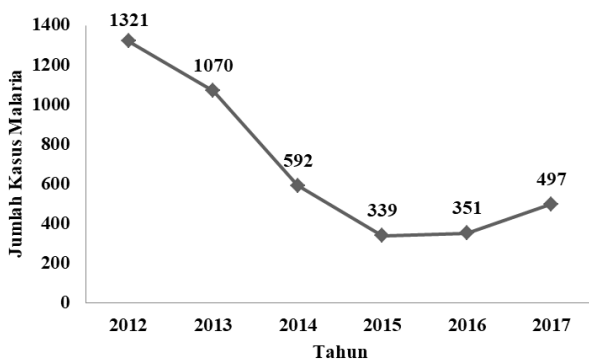
lebih rendah dari API nasional yaitu 0,01 per 1.000 penduduk. (Kemenkes RI, 2017).

Komitmen untuk pengendalian penyakit malaria merupakan komitmen bersama dari semua pihak yang harus diperhatikan, tidak hanya dalam ruang lingkup nasional, namun dalam ruang lingkup regional dan global sebagaimana yang dihasilkan pada pertemuan *World Health Assembly* (WHA) ke-60 pada tahun 2007 di Geneva tentang eliminasi malaria. Kementerian Kesehatan RI menyusun strategi spesifik tentang eliminasi malaria dalam bentuk keppres RI no 293 tahun 2009 dengan tujuan terwujudnya masyarakat dengan hidup sehat, yang terbebas dari penularan malaria secara bertahap sampai dengan tahun 2030. (Kemenkes RI, 2016)

Dukungan menteri dalam negeri RI terhadap program eliminasi malaria ditunjukkan melalui surat edaran mendagri no.443.41/465/SJ tahun 2010 tentang pelaksanaan program malaria dalam mencapai eliminasi di Indonesia, sedangkan komitmen pemerintah ditunjukkan dalam salah satu indikator Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019. Target pencapaian Eliminasi Malaria Negara Kesatuan Republik Indonesia ialah tahun 2030, sedangkan target untuk Provinsi Jawa Timur adalah tahun 2019. Beberapa program terkait dengan penyakit malaria sebagai upaya untuk percepatan eliminasi

malaria adalah, akselerasi, intensifikasi dan eliminasi (Kemenkes RI, 2016).

Jawa Timur merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang masuk dalam kategori daerah endemis rendah. Jumlah kasus malaria di Jawa Timur cenderung mengalami penurunan kasus, akan tetapi pada tahun 2016 ke tahun 2017 cenderung mengalami kenaikan kasus yang signifikan. Jumlah kasus malaria tahun 2012-2017 didominasi oleh pasien berjenis kelamin laki-laki sebesar 92,01% dan perempuan sebesar 7,98% (Gambar 1) (Dinkesprov Jawa Timur, 2018).



Sumber : Dinkesprov Jawa Timur, 2018

Gambar 1. Grafik Pola Penyakit Malaria berdasarkan variabel waktu di Provinsi Jawa Timur tahun 2012 – 2017.

Kabupaten Trenggalek merupakan salah satu wilayah di Jawa Timur bagian selatan. Trenggalek merupakan daerah dengan kategori endemisitas malaria rendah yang didominasi kasus malaria import, karena sampai saat ini belum ditemukan kasus malaria *indigenous*. Jumlah kasus malaria di Trenggalek tertinggi berada di Puskesmas Pandean di wilayah Kecamatan Dongko. Trend kasus malaria di Puskesmas Pandean cenderung mengalami fluktuasi kenaikan dan penurunan kasus, dengan jumlah kasus pada tahun 2014 sebesar 35 kasus, tahun 2015 mengalami penurunan dengan jumlah 15 kasus, dan pada tahun 2016 mengalami penurunan kasus kembali dengan jumlah 9 kasus, akan tetapi pada tahun 2017 terjadi kecenderungan kenaikan kasus sebesar 14 kasus. Karakteristik penderita penyakit malaria didominasi oleh kasus malaria import dari luar wilayah Jawa Timur. (BBTKLPP, 2018).

Program pengendalian vektor nyamuk malaria secara kimiawi/*Indoor Residual Spraying (IRS)*, khususnya dalam penggunaan insektisida pada nyamuk dewasa maupun larva akan merangsang terjadinya seleksi pada populasi serangga yang

menjadi sasaran insektisida tersebut. Nyamuk dewasa atau larva yang masuk dalam kategori rentan terhadap insektisida jenis tertentu akan mati, akan tetapi nyamuk yang telah resisten akan tetap hidup. Pengendalian vektor *Anopheles* dengan insektisida kimia dapat menyebabkan resistensi nyamuk terhadap insektisida kimia tertentu. (Musfirah, 2017).

Peristiwa kekebalan/resistensi nyamuk terhadap insektisida merupakan salah satu penghambat utama program pengendalian vektor malaria secara kimiawi. Salah satu upaya untuk meningkatkan efektifitas pengendalian vektor malaria diperlukan kegiatan uji resistensi/kerentanan (*susceptibility*) untuk mengetahui tingkat resistensi vektor malaria terhadap insektisida yang digunakan dalam program pengendalian vektor malaria. Kegiatan ini dilaksanakan oleh Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Surabaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi gambaran kasus malaria di Kabupaten Trenggalek berdasarkan segitiga epidemiologi dan mengidentifikasi status kerentanan nyamuk malaria *Anopheles vagus* terhadap *Permethrin* 0,75% di Desa Pandean, Kecamatan Dongko, Kabupaten Trenggalek.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif observasional. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang didapatkan dari Instansi Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Surabaya dan data Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur tahun 2012-2017. Data tersebut merupakan data tentang karakteristik kasus malaria Provinsi Jawa Timur dan di Kabupaten Trenggalek tahun 2014-2017 serta data uji resistensi *Anopheles vagus* terhadap insektisida *Permethrin* 0,75% tahun 2018 di Desa Pandean, Kecamatan Dongko, Trenggalek, Jawa Timur.

Data yang akan dianalisis terkait karakteristik kasus malaria di Trenggalek, meliputi karakteristik demografi wilayah Trenggalek, data sebaran kasus malaria berdasarkan waktu yang terdiri dari data trend kasus malaria dan trend API, kasus malaria berdasarkan tempat, dan kasus malaria berdasarkan orang yang terdiri dari jenis kelamin, pekerjaan, dan riwayat migrasi. Endemisitas malaria ditentukan oleh angka *Annual Parasite Incidence (API)* di wilayah tersebut dan kategori endemisitas malaria yang digunakan sesuai dengan ketentuan Kementerian Kesehatan RI.

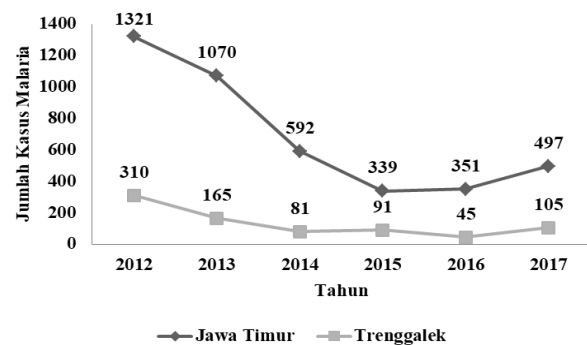
Pada penelitian uji resistensi yang dilakukan oleh BBTKLPP Surabaya, nyamuk merupakan subyek dalam penelitian ini. Nyamuk yang digunakan sebagai hewan coba didapatkan dari penangkapan nyamuk di Desa Pandean pada kandang hewan, kebun, dan lingkungan sekitar. Pengujian status kerentanan (*susceptibility*) untuk mengetahui adanya kekebalan vektor malaria terhadap insektisida dengan menggunakan WHO *Susceptibility test kit*. Nyamuk malaria dari hasil penangkapan sebagian besar menunjukkan spesies *Anopheles vagus*. Alasan mengapa *Anopheles vagus* digunakan dalam penelitian ini karena sebagai pertimbangan mengenai jumlah nyamuk yang diperlukan dalam pengujian dan pertimbangan potensi *Anopheles vagus* sebagai vektor penularan penyakit malaria di wilayah Desa Pandean Trenggalek.

Jika hasil pengujian menunjukkan kematian nyamuk kontrol $\geq 20\%$, tes harus dibuang/gagal dan harus diulang kembali, akan tetapi apabila kematian nyamuk kontrol $< 20\%$, maka hasil tersebut harus dikoreksi dengan menggunakan rumus Abbott's. (WHO, 2016). Ketentuan lain yang harus dipenuhi jika kematian nyamuk kontrol $< 5\%$ (yaitu satu nyamuk mati dari 25 sampel), hasil test tidak diperlukan koreksi, sedangkan kematian nyamuk $\geq 5\%$ membutuhkan koreksi. Kriteria kerentanan insektisida yang digunakan ialah, jika $\geq 98\%$ kematian rentan, 90–97% kematian kemungkinan resistensi/toleran, dan jika $< 90\%$ kematian resistensi dikonfirmasi/resisten.

HASIL

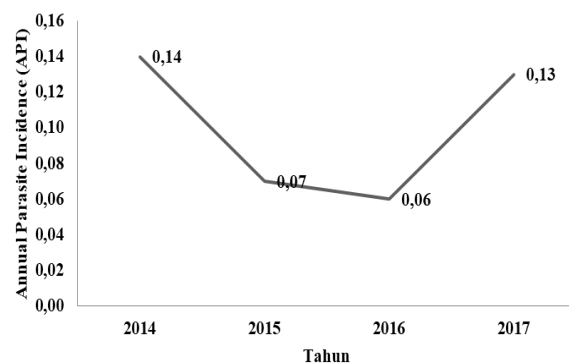
Kabupaten Trenggalek berada diantara koordinat 111°24'-112°11' bujur timur dan 7°53' – 8°34' lintang selatan. Wilayah Trenggalek terdiri dari wilayah darat dengan luas 1.261,40 km² dan wilayah pengelolaan laut sepanjang 711,17 km². Wilayah darat tersebut terdiri dari sawah 12.111 ha (9,6%) dan tanah kering 48.868 ha (38,74%), hutan negara 60.936 ha (48,31%), perkebunan 1.979 ha (1,57%), lain-lain 2.246 ha (1,78%). Karakteristik geografis di Kabupaten Trenggalek terbagi dalam beberapa tipologi kawasan, diantaranya kawasan pesisir laut dan kawasan pegunungan yang terletak pada kabupaten sebelah utara dan tengah, salah satunya Kecamatan Dongko, dimana Puskesmas Pandean dan Desa Pandean berada. Data Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Dukcapil) Trenggalek menunjukkan bahwa jumlah penduduk tahun 2014 sebesar 841.643 jiwa, tahun 2015 sebesar 797.275 jiwa, tahun 2016 sebesar 773.926 jiwa, dan tahun

2017 sebesar 761.730 jiwa. Jumlah kasus malaria di Jawa Timur dan Kabupaten Trenggalek mempunyai pola yang hampir sama yaitu dari tahun 2012-2016 mengalami penurunan kasus, akan tetapi pada tahun 2016 ke tahun 2017 mengalami kenaikan kasus signifikan terutama di Trenggalek, dari 45 kasus naik menjadi 105 kasus. Jumlah kasus malaria di Trenggalek pada tahun 2012-2017 didominasi oleh pasien dengan berjenis kelamin laki-laki sebesar 97,2% dan perempuan sebesar 2,79% (Gambar 2) (Dinkesprov Jawa Timur, 2018).



Gambar 2. Grafik Komparasi Pola Penyakit Malaria berdasarkan variabel waktu di Provinsi Jawa Timur dan Trenggalek tahun 2012 – 2017.

Kabupaten Trenggalek merupakan daerah endemisitas malaria dengan kategori rendah, dengan rata-rata API tahun 2014-2017 sebesar 0,10 per 1.000 penduduk. Angka API pada empat tahun terakhir cenderung mengalami fluktuasi (Gambar 3), API tahun 2014 sebesar 0,14 per 1.000 penduduk, tahun 2015 dan tahun 2016 terjadi penurunan, akan tetapi pada tahun 2017 mengalami kenaikan kembali (0,13 per 1.000 penduduk).



Gambar 3. Grafik API Malaria berdasarkan variabel waktu di Trenggalek tahun 2014 – 2017.

Data API dari 2014-2017 mengalami fluktuasi, dengan rata-rata jumlah kasus tertinggi terdapat di Kecamatan Dongko terutama di

Wilayah Puskesmas Pandean sebesar 73 kasus dan kasus terendah berada di Puskesmas Durenan sejumlah 1 kasus yang termasuk dalam wilayah Kecamatan Durenan. Data trend kasus malaria pada tahun 2014-2017 di Puskesmas Pandean cenderung mengalami fluktuasi kenaikan dan penurunan kasus malaria, hal tersebut sama halnya dengan trend kasus malaria secara keseluruhan di Kabupaten Trenggalek. Data rata-rata kasus malaria di Kabupaten Trenggalek pada tahun 2014-2017 sebesar 84,70 kasus (Gambar 4).

Karakteristik kasus penyakit malaria di wilayah Trenggalek didominasi oleh kasus malaria impor dari luar wilayah Jawa Timur. Hal tersebut dapat diketahui dari riwayat pasien malaria yang datang ke Puskesmas yang terdapat di wilayahnya. Riwayat pasien dari Kalimantan sebesar 212 kasus (62,53%) dan Papua sebesar 95 kasus (28%) yang mendominasi kasus migrasi malaria di Trenggalek, selebihnya wilayah lain yang merupakan riwayat migrasi ialah, Maluku, Sumatra, NTT dan Afrika dengan besaran < 3,24%. Pasien malaria yang datang ke Puskesmas sebagian besar berjenis kelamin laki-laki. Data tahun 2014-2017 menyatakan bahwa jumlah pasien laki-laki sebesar 330 orang (97,34%) dan perempuan 9 orang (2,65%). Profesi atau pekerjaan dari pasien malaria sebagian besar didominasi profesi sebagai petani dengan besaran 203 (59,88%) dan swasta 101 (29,79%), sedangkan profesi berkebun, buruh, wiraswasta, Ibu Rumah Tangga dan lainnya terdapat pada kisaran < 3,24%.

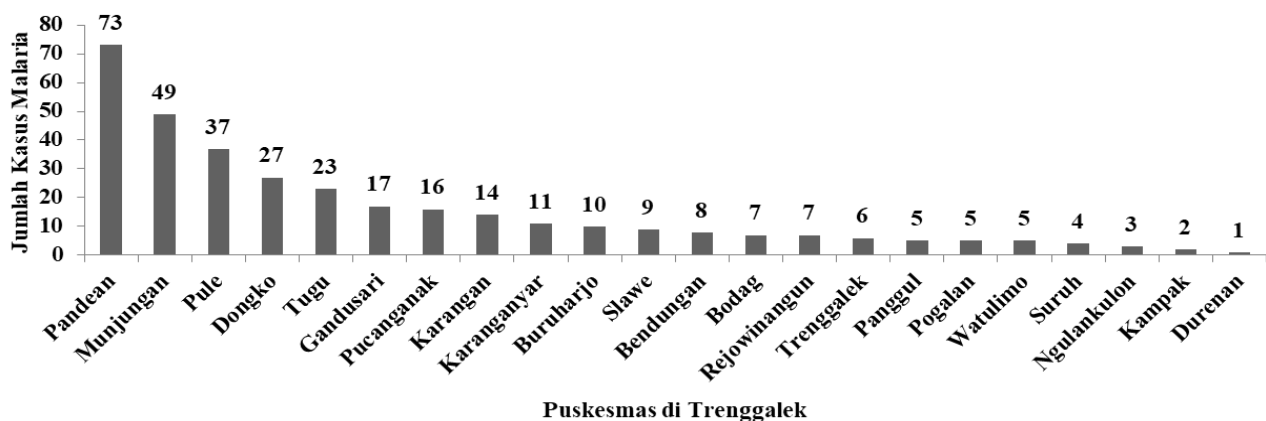
Berbagai faktor yang terkait dengan kejadian suatu penyakit dalam segitiga epidemiologi pada karakteristik pasien malaria, salah satunya ialah adanya keberadaan vektor yang merupakan salah satu komponen penting dalam penularan penyakit malaria. Nyamuk malaria spesies *Anopheles vagus* merupakan salah satu vektor yang terdapat di

Kabupaten Trenggalek, khususnya di Desa Pandean. Hal ini merupakan salah satu faktor risiko pemicu terjadinya kasus malaria *indegenous*. Pengujian status kerentanan diperlukan terhadap nyamuk *Anopheles vagus* yang terdapat di wilayah Desa Pandean terhadap insektisida *Permethrin* 0,75% untuk mengetahui status kerentanan nyamuk *Anopheles vagus*. Pengendalian vektor menggunakan insektisida merupakan salah satu cara pencegahan untuk memutuskan mata rantai terjadinya penyakit malaria.

Hasil pengamatan kematian nyamuk *Anopheles vagus* menunjukkan angka 100% pada semua tabung dengan waktu kontak selama 1 jam. Kondisi suhu ruangan tercatat 28-32°C dengan kelembaban 70% (Tabel 1). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tidak didapatkan kematian pada nyamuk kontrol pada pengamatan waktu kontak 1 jam dan 24 jam, kondisi suhu ruangan tercatat 28-32°C dengan kelembaban sebesar 70% (Tabel 2). Kesimpulan dari hasil uji resistensi pada Tabel 1 didapatkan kematian 100% dan pada nyamuk kontrol pada Tabel 2 tidak didapatkan kematian pada nyamuk *Anopheles vagus* terhadap insektisida *permethrin* 0,75% di Desa Pandean, Kecamatan Dongko, Kabupaten Trenggalek.

PEMBAHASAN

Sebagian besar kasus penyakit malaria di wilayah Kabupaten Trenggalek didominasi oleh laki-laki. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya di Trenggalek tentang pola pencarian pengobatan klinis malaria impor pada pekerja migran yang menyatakan bahwa karakteristik pekerja migran sebagian besar laki-laki dengan riwayat mobilitas ke daerah endemis malaria. (Mahmudi & Yudhastuti, 2015).



Gambar 4. Grafik kasus malaria per Puskesmas di Kabupaten Trenggalek tahun 2014 – 2017.
Tabel 1

Hasil Pengamatan Kematian Nyamuk Uji
Anopheles vagus Uji terhadap *Permethrin* 0,75%.

Tabung No.	Jumlah Nyamuk Uji	Jumlah Kematian Nyamuk			
		1 Jam	%	24 Jam	%
1	25	25	100	0	0
2	25	25	100	0	0
3	25	25	100	0	0
4	25	25	100	0	0
Total	100	100	-	0	-
Suhu			28-32 °C		
Kelembaban			70%		

Tabel 2

Hasil Pengamatan Kematian Nyamuk *Anopheles vagus* Kontrol terhadap *Permethrin* 0,75%.

Tabung No.	Jumlah Nyamuk Kontrol	Jumlah Kematian Nyamuk			
		1 Jam	%	24 Jam	%
1	25	0	0	0	0
Total	25	0	-	0	-
Suhu			28-32 °C		
Kelembaban			70%		

Penelitian serupa di Kabupaten Kulonprogo juga menunjukkan bahwa sebagian besar penderita malaria berjenis kelamin laki-laki (55,70%) (Solikhah, 2013). Penderita malaria yang telah dikonfirmasi oleh puskesmas di Trenggalek memiliki riwayat migrasi ke daerah endemis malaria. Riwayat migrasi sebagian besar dari wilayah Kalimantan dan Papua. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian di Kabupaten Bulukumba yang menunjukkan bahwa kasus malaria impor berasal dari beberapa daerah endemis di Indonesia yaitu Papua dan Maluku (Ardiansyah, Susilawaty, & Nurdiyana, 2015). Hasil ini sejalan dengan penelitian di wilayah Desa Loji Kabupaten Sukabumi dan di Desa Pasirmukti Kabupaten Tasikmalaya, yakni adanya anggota keluarga sebagai pekerja migrasi ke wilayah endemis malaria, merupakan salah satu faktor risiko terjadinya malaria (Hakim, Fuadzi, Santi, & Kusnandar, 2013).

Penelitian di luar wilayah Indonesia, terutama di wilayah Asia Timur, tepatnya di China menunjukkan bahwa 95% laki-laki terjangkit malaria dari semua kasus yang teridentifikasi. Pekerja migran dari daerah endemis malaria merupakan kelompok pekerjaan paling sering terkena infeksi malaria dengan besaran 81,80% kasus. (Li et al., 2016). Kasus serupa terjadi di Finlandia, sebagian besar pasien yang terdata

terjangkit malaria merupakan laki-laki dengan besaran 76% dengan riwayat dari daerah endemis malaria. (Siikamäki, Kivelä, Lytykäinen, & Kantele, 2013). Hasil penelitian serupa tentang manifestasi malaria di Mangaluru India selatan menunjukkan sebagian besar pasien malaria adalah laki-laki sebesar 92,80%, dan sebagian besar individu dengan besaran 77,80% bermigrasi atau pendatang ke Mangaluru, dari daerah lain dan 96% datang untuk bekerja (Gai et al., 2018).

Adanya penduduk yang melakukan migrasi untuk kepentingan pekerjaan, traveling, ataupun pengungsi dari daerah endemis malaria akan meningkatkan risiko terjadinya malaria *indigenous* di wilayah tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian di Jerman yang menyatakan bahwa laporan kasus malaria pada penduduk asli Jerman dan penduduk dengan latar belakang migrasi menunjukkan tren yang meningkat selama 10 tahun terakhir (Vygen-Bonnet & Stark, 2018). Hal ini sejalan dengan penelitian di Eropa bahwa mayoritas pasien dengan penyakit malaria di Eropa adalah turis atau migran yang memperoleh infeksi malaria dari wilayah Afrika bagian barat (Kurth et al., 2017).

Kesimpulan dari beberapa hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan antara jenis kelamin laki-laki terhadap penyakit malaria dengan riwayat pasien yang berasal dari daerah endemis malaria karena sebagian besar pekerja migran didominasi oleh laki-laki. Salah satu hal penting yang bisa dilakukan sebagai upaya pencegahan terhadap penyakit malaria ialah dengan meningkatkan keaktifan pasien/penduduk untuk melakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala sebelum atau sesudah melakukan perjalanan dari/menjuu daerah endemis malaria. Solusi lain yang bisa dilakukan ialah dengan meningkatkan kesadaran risiko terhadap penyakit malaria dan memperkuat langkah – langkah pencegahan terhadap turis yang berisiko tinggi, termasuk anak-anak. Peningkatan kewaspadaan dini dengan surveilans migrasi malaria terhadap pekerja migran dan kelompok berisiko lainnya terhadap penyakit malaria merupakan hal yang penting yang harus dilakukan (Angelo et al., 2017).

Karakteristik penyakit malaria lain yang terkait dengan segitiga epidemiologi ialah vektor malaria. Vektor malaria dengan spesies *Anopheles vagus* dapat ditemukan di Desa Pandean yang merupakan salah satu komponen terjadinya kasus malaria *indigenous*. Penemuan kasus malaria di beberapa wilayah Indonesia salah satunya di Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan dengan

vektor *Anopheles vagus* dan *Anopheles Sinensis* yang telah dikonfirmasi. (Budiyanto, Ambarita, & Salim, 2017). Hal yang sama terkait dengan penelitian di Sulawesi Tengah bahwa *Anopheles vagus* sangat berpotensi menjadi vektor malaria karena telah memenuhi beberapa syarat yaitu ditemukannya sirkum *sporozoit Plasmodium spp.* (Maksud, 2016).

Wilayah kerja Puskesmas Pandean Trenggalek mempunyai potensi yang tinggi terhadap penularan malaria, hal ini dapat diketahui dari faktor lingkungan fisik berupa rumah penduduk tanpa kasa pada ventilasi udara dan rumah tanpa plafon beserta lingkungan biologis, diantaranya tempat perindukan nyamuk di sekitar rumah dengan jarak < 500 m, tempat peristirahatan nyamuk di sekitar rumah dengan jarak < 500 m, keberadaan kandang ternak jauh dari rumah > 10 m, kepemilikan ternak responden, yang mempunyai potensi tinggi dalam penularan malaria. (Hanida, 2018). Terkait dengan faktor lingkungan, salah satu sumber penyakit malaria berasal dari kondisi lingkungan yang menunjang kehidupan nyamuk *Anopheles*, pH yang sesuai dan vegetasi air merupakan sumber kelangsungan hidup larva *Anopheles*. Tingginya populasi nyamuk *Anopheles* menyebabkan risiko terserang penyakit malaria semakin besar. Terkait beberapa paparan sebelumnya dan dengan adanya faktor pemicu, tidak menutup kemungkinan terjadinya kasus malaria *indigenous*. Salah satu langkah pencegahan yang diperlukan adalah dengan adanya konfirmasi status kerentanan vektor malaria *Anopheles vagus* terhadap insektisida yang digunakan sebagai alat pemutus mata rantai penularan penyakit malaria (Yulidar, 2017).

Resistensi insektisida merupakan kemampuan nyamuk untuk bertahan hidup terhadap paparan dosis standar insektisida, kemampuan ini merupakan hasil adaptasi fisiologis atau perilaku. (WHO, 2016). Mekanisme resistensi vektor terhadap insektisida terdapat 2 bentuk resistensi secara biokimia yaitu, *target site resistance* yang merupakan resistensi terjadi apabila insektisida tidak lagi dapat mengikat target atau sasaran, dan *detoxification enzyme based resistance* yang merupakan resistensi terjadi karena peningkatan aktifitas *enzyme esterase, oxidase, atau glutathione-S-transferase (GST)* untuk degradasi insektisida sebelum mencapai tempat sasaran (Marimo, Hayeshi, & Mukanganyama, 2016).

Nyamuk spesies *Anopheles vagus* merupakan nyamuk yang banyak ditemukan di Desa Pandean. Morfologi dan kaetotaksi *Anopheles vagus* betina pada habitat air tawar dan air payau tidak berbeda,

serta terdapat variasi ukuran dan variasi jumlah cabang rambut dan filament pada nyamuk tersebut. Letak geografi (*allopatric speciation*) yang membuat perbedaan pada variasi intra dan interpopulasi *Anopheles vagus* betina habitat air tawar dan air payau (Alfiah & Mujiyono, 2014).

Data hasil uji resistensi Nyamuk *Anopheles vagus* di Desa Pandean Trenggalek menunjukkan bahwa 100% nyamuk uji mati dan tidak terdapat kematian terhadap nyamuk kontrol, dalam hal ini kematian nyamuk termasuk dalam kategori rentan (*susceptible*). Hal ini sejalan dengan penggunaan insektisida *permenthrin 0,75%* sebagai bahan aktif pengendalian nyamuk *Anopheles barbirostris* dewasa di Desa Wawosangula Kecamatan Puriala, Kabupaten Konawe masih efektif (Arasy & Nurwidayati, 2017).

Wilayah endemis malaria berada di beberapa belahan di dunia, terutama wilayah Afrika dan sebagian di Asia. Terdapat beberapa penelitian mengenai resistensi insektisida terhadap vektor malaria, akan tetapi dengan hasil yang tidak sejalan dengan hasil penelitian ini. Penelitian di Thailand Asia Tenggara menyatakan bahwa resistensi insektisida pada vektor malaria di daerah timur laut Thailand menunjukkan hasil tidak adanya mutasi *Knock Down Resistance (KDR)* pada semua spesies *Anopheles* yang diuji akan tetapi terjadi resistansi metabolik terutama pada mekanisme resistensi *piretroid* (Sumarnrote et al., 2017). Penelitian di Afrika khususnya di empat wilayah bagian Uganda menunjukkan bahwa *Anopheles gambiae* telah resistensi terhadap *Deltamethrin* dan *Permethrin* (Okia et al., 2018).

Penggunaan insektisida di lapangan harus memperhatikan dosis dan respon penggunaan terhadap vektor malaria. Pengendalian vektor malaria berbasis insektisida yang efektif tergantung pada lokasi geografis dan jenis insektisida yang digunakan dan resistensi terhadap *Permethrin* dan DDT mempengaruhi target resistensi dan resistensi metabolik sebagai hasil dari peningkatan aktivitas enzim β -*esterase* dan *monooxygenase* (Wanjala & Kweka, 2018). Pengendalian vektor *Anopheles* dengan insektisida kimia dapat menyebabkan resistensi *Anopheles* terhadap insektisida kimia tertentu. Hal tersebut terkait dengan mutasi KDR (faktor genetik) dalam mekanisme resistensi, faktor bio-ekologi, dan faktor operasional seperti jenis insektisida, teknik aplikasi, dosis, frekuensi, waktu, dan cara aplikasi atau intervensinya (Musfirah, 2017). Munculnya resistensi insektisida pada vektor penyakit adalah fenomena evolusi yang disebabkan oleh perilaku (misalnya *exophily* daripada *endophily*) atau faktor

fisiologis yang mana insektisida pada proses metabolisme, tidak berpotensi, atau diserap lebih sedikit pada nyamuk resisten daripada di nyamuk yang rentan (WHO, 2016).

Metode pengendalian nyamuk dalam beberapa tahun terakhir menjadi kurang efektif karena terjadinya evolusi resistensi pada berbagai jenis insektisida terhadap populasi nyamuk di seluruh dunia. (Schwab, Stone, Fonseca, & Fefferman, 2018). Penelitian inovatif mengenai insektisida alami atau bioinsektisida telah dilakukan di Desa Kori NTT dengan uji menggunakan larva *Anopheles vagus*. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak buah pinang dapat membunuh larva *Anopheles vagus* dengan konsentrasi bioinsektisida 5000 ppm dalam waktu paparan 12 jam. Bioinsektisida merupakan salah satu alternatif dalam mengatasi resistensi larva nyamuk terhadap insektisida kimia dan dapat mengurangi pencemaran lingkungan (Mading, Kazwaini, Utomo, Arwati, & Yotopranoto, 2018).

Status kerentanan nyamuk *Anopheles vagus* di Desa Pandean Trenggalek walaupun masih menunjukkan hasil rentan (*Susceptible*), namun guna mengurangi dampak penggunaan insektisida kimia, diperlukan adanya manajemen resistensi insektisida, yaitu dengan penggunaan biokimia atau teknik molekuler untuk mendeteksi resistensi terhadap insektisida, dan pengurangan ketergantungan terhadap insektisida kimia (Karunamoorthi & Sabesan, 2013). Pelaksanaan manajemen resistensi insektisida kimia bergantung pada pemegang kebijakan khususnya di wilayah Trenggalek. Penggunaan bioinsektisida bisa digunakan sebagai alternatif solusi dalam pengendalian vektor nyamuk malaria.

SIMPULAN

Gambaran kasus malaria yang terjadi di Trenggalek didominasi oleh pasien berjenis kelamin laki-laki yang berprofesi sebagai petani dan swasta. Kalimantan dan Papua merupakan tempat tujuan/riwayat pekerja migran tertinggi. Hal tersebut berpotensi tinggi terhadap munculnya malaria *indigenous* di Trenggalek.

Status kerentanan nyamuk malaria *Anopheles vagus* terhadap *Permethrin* 0,75% di Desa Pandean, Kecamatan Dongko, Trenggalek, termasuk dalam kategori rentan (*Susceptible*). Penggunaan insektisida *Permethrin* 0,75% masih efektif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Kepala Instansi Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Surabaya yang telah memberikan izin untuk menggunakan data sebagai sumber utama referensi serta bimbingannya dalam penyusunan penelitian ini.

REFERENSI

- Alfiah, S., & Mujiyono. (2014). Variasi morfologi *anopheles vagus* donitz, 1902 (diptera : culicidae) dari habitat air tawar dan air payau. *Vektora*, 6(2), 56–67.
- Angelo, K. M., Libman, M., Caumes, E., Hamer, D. H., Kain, K. C., Leder, K., ... Borwein, S. (2017). Malaria after international travel: A GeoSentinel analysis, 2003-2016. *Malaria Journal*, 16(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12936-017-1936-3>
- Arasy, A. A., & Nurwidayati, A. (2017). Status resistensi *anopheles barbirostris* terhadap permethrin 0,75% desa Wawosangula, kecamatan Puriala, kabupaten Konawe, provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Vektor Penyakit*, 11(1), 27–32.
- Ardiansyah, E., Susilawaty, A., & Nurdiyanah, S. (2015). Studi kasus penatalaksanaan manajemen penanggulangan malaria di Kabupaten Bulukumba. *Jurnal HIGIENE*, 1(3), 183–196.
- BBTKLPP. (2018). *Laporan PKMF Malaria di Trenggalek*. Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit. Kota Surabaya.
- Budiyanto, A., Ambarita, L. P., & Salim, M. (2017). Konfirmasi *Anopheles sinensis* dan *Anopheles vagus* sebagai vektor malaria di Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan. *Aspirator*, 9(2), 51–60.
- CDC. (2018). Malaria. USA : Centers for Disease Control and Prevention. Retrieved September 22, 2018, from <https://www.cdc.gov/malaria/about/faqs.html>
- Dinkesprov Jawa Timur. (2018). *Profil kesehatan Jawa Timur 2017*. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. Kota Surabaya.
- Gai, P. P., Mockenhaupt, F. P., Siegert, K., Wedam, J., Boloor, A., Kulkarni, S. S., ... Shenoy, D. (2018). Manifestation of malaria in Mangaluru, southern India. *Malaria Journal*, 17(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12936-018-2462-7>
- Hakim, L., Fuadzi, H., Santi, M., & Kusnandar, A.

- J. (2013). Association of migration labors to malaria endemic area and distance to vector breeding sites in the presence of malaria parasite. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 12(1), 1–7.
- Hanida, S. F. (2018). Potensi tinggi faktor lingkungan fisik dan biologis terjadinya penularan malaria di wilayah kerja Puskesmas Pandean Trenggalek. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(1), 82–91.
- Karunamoorthi, K., & Sabesan, S. (2013). Insecticide resistance in insect vectors of disease with special reference to mosquitoes: A potential threat to global public health. *Health Scope*, 2(1), 4–18. <https://doi.org/10.17795/jhealthscope-9840>
- Kemenkes RI. (2016). *Malaria*. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.
- Kemenkes RI. (2017). *Profil kesehatan Indonesia 2016*. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.
- Kurth, F., Develoux, M., Mechain, M., Malvy, D., Clerinx, J., Antinori, S., ... Zoller, T. (2017). Severe malaria in Europe: an 8-year multi-centre observational study. *Malaria Journal*, 16(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12936-016-1673-z>
- Li, Z., Zhang, Q., Zheng, C., Zhou, S., Sun, J., Zhang, Z., ... Yang, W. (2016). Epidemiologic features of overseas imported malaria in the people's Republic of China. *Malaria Journal*, 15(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12936-016-1188-7>
- Mading, M., Kazwaini, M., Utomo, B., Arwati, H., & Yotopranoto, S. (2018). (2018). Effects of areca catechu L. seed extract on mortality anopheles vagus larvae. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 13(3), 366–373. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/kemas.v13i3.11092>
- Mahmudi, M., & Yudhastuti, R. (2015). Pola pencarian pengobatan klinis malaria impor pada pekerja migran. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 3(2), 230–241. <https://doi.org/10.20473/jbe.V3I22015.230-241>
- Maksud, M. (2016). Aspek perilaku penting Anopheles vagus dan potensinya sebagai vektor malaria di Sulawesi Tengah: suatu telaah kepustakaan. *Jurnal Vektor Penyakit*, 1(2), 33–38.
- Marimo, P., Hayeshi, R., & Mukanganyama, S. (2016). Inactivation of anopheles gambiae glutathione transferase $\epsilon 2$ by epiphylloucoumarin. *Biochemistry Research International*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.1155/2016/2516092>
- Musfirah. (2017). Pengendalian kimia dan resistensi vektor anopheles dewasa pada kawasan endemis malaria di Dunia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(1), 46–51. <https://doi.org/10.12928/kes>
- Oki, M., Hoel, D. F., Kirunda, J., Rwakimari, J. B., Mpeka, B., Ambayo, D., ... Govere, J. (2018). Insecticide resistance status of the malaria mosquitoes: Anopheles gambiae and anopheles funestus in eastern and northern Uganda. *Malaria Journal*, 17(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12936-018-2293-6>
- Schwab, S. R., Stone, C. M., Fonseca, D. M., & Fefferman, N. H. (2018). The importance of being urgent: the impact of surveillance target and scale on mosquito borne disease control. *Epidemics*, 23(9), 55–63. <https://doi.org/10.1016/j.epidem.2017.12.004>
- Siikamäki, H., Kivelä, P., Lyytikäinen, O., & Kantele, A. (2013). Imported malaria in Finland 2003-2011: prospective nationwide data with rechecked background information. *Malaria Journal*, 12(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/1475-2875-12-93>
- Solikhah. (2013). Identifikasi vektor malaria. *Kemas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 7(9), 402–407.
- Sumarnrote, A., Overgaard, H. J., Marasri, N., Fustec, B., Thanispong, K., Chareonviriyaphap, T., & Corbel, V. (2017). Status of insecticide resistance in anopheles mosquitoes in Ubon Ratchathani Province, northeastern Thailand. *Malaria Journal*, 16(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12936-017-1948-z>
- Vygen-Bonnet, S., & Stark, K. (2018). Changes in malaria epidemiology in Germany, 2001-2016: A time series analysis. *Malaria Journal*, 17(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12936-018-2175-y>
- Wanjala, C. L., & Kweka, E. J. (2018). Malaria vectors insecticides resistance in different agroecosystems in western Kenya. *Frontiers in Public Health*, 6(3), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00055>
- WHO. (2016). *Test procedures for insecticide resistance monitoring in malaria vector mosquitoes*. *Global Malaria Programme* (2nd ed.). Geneva: World Health Organization.
- Yulidar. (2017). Survei nyamuk Anopheles yang diduga berpotensi sebagai vektor malaria di Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Biologi Edukasi*, 9(1), 1–5.