



ARTIKEL ILMIAH

**KERAGAMAN SPESIES, KEPADATAN VEKTOR, DAN
KEBERADAAN SPOROZOIT PADA *Anopheles spp*
DI DAERAH ENDEMIK MALARIA**

(Studi di Desa Jatirejo Kecamatan Kaligesing Kabupaten Purworejo)

Oleh :

NUGROHO TANJUNG PUTRANTO

A2A014025

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG**

2019

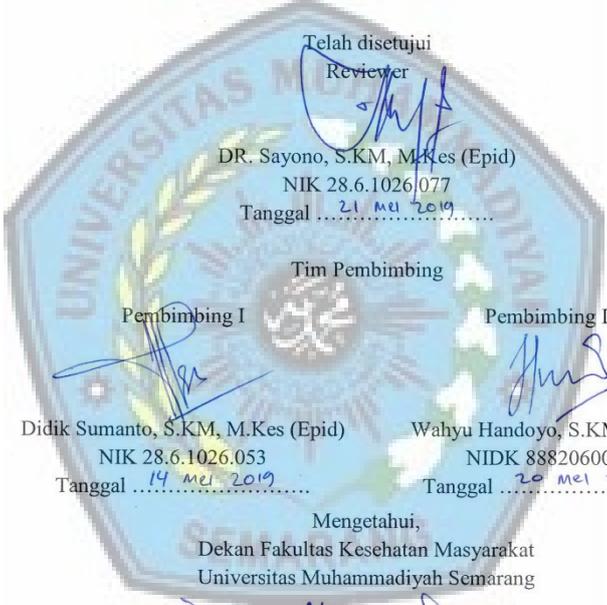
HALAMAN PENGESAHAN

Artikel Ilmiah

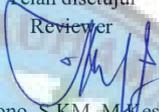
KERAGAMAN SPESIES, KEPADATAN VEKTOR, DAN KEBERADAAN SPOROZOIT PADA *Anopheles spp* DI DAERAH ENDEMIK MALARIA (Studi di Desa Jatirejo Kecamatan Kaligesing Kabupaten Purworejo)

Disusun Oleh :

Nugroho Tanjung Putranto A2A014025



Telah disetujui
Reviewer


DR. Sayono, S.KM, M.Kes (Epid)
NIK 28.6.1026.077
Tanggal 21 Mei 2019

Tim Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
 Didik Sumanto, S.KM, M.Kes (Epid) NIK 28.6.1026.053 Tanggal 14 Mei 2019	 Wahyu Handoyo, S.KM, M.Kes NIDK 8882060017 Tanggal 20 Mei 2019

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Muhammadiyah Semarang


Mifbakhuddin, S.KM, M.Kes
NIK 28.6.1026.025
Tanggal 22 Mei 2019

**KERAGAMAN SPESIES, KEPADATAN VEKTOR, DAN KEBERADAAN
SPOROZOIT PADA *Anopheles spp* DI DAERAH ENDEMIK MALARIA
(Studi di Desa Jatirejo Kecamatan Kaligesing Kabupaten Purworejo)**

Nugroho Tanjung Putranto¹, Didik Sumanto¹, Wahyu Handoyo²

¹Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang

²Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah

ABSTRAK

Latar belakang: Nyamuk merupakan organisme merugikan bagi kehidupan manusia karena dapat menyebarkan penyakit malaria, demam berdarah, cikungunya dan filariasis. Kabupaten Purworejo menjadi daerah endemis terutama Kecamatan Kaligesing tergolong daerah rawan malaria karena daerah ini paling nyaman sebagai perkembangan vektor malaria. Data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Purworejo pada tahun 2015 terdapat jenis ternak seperti kuda, kerbau, sapi, domba, kambing, kambing peranakan Etawah (PE) dimana keberadaan serta lokasi pemeliharaan ternak berhubungan terhadap kejadian malaria. **Tujuan:** Mengetahui keragaman spesies nyamuk, menghitung kepadatan vektor, dan mengetahui keberadaan sporozoit pada *Anopheles spp* yang ditangkap menggunakan Umpan Badan Orang (*Human Landing Collection*) dan Umpan Hewan (*Animal Bait Collection*). **Metode:** Rancangan penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional* deskriptif. Sampel pada penelitian ini yaitu nyamuk *Anopheles spp* yang ada di dalam dan di luar rumah serta kandang ternak kambing yang terdapat di sekitar rumah penderita malaria dan rumah penduduk radius 100 meter. **Hasil:** Diperoleh tiga spesies nyamuk yang tertangkap yaitu *Anopheles maculatus*, *Anopheles subpictus*, *Anopheles aconitus* dan tidak ditemukan nyamuk yang positif *sporozoit*. Kepadatan nyamuk *Anopheles spp* lebih banyak tertangkap menggunakan metode umpan ternak (UT) sebanyak 8 ekor dan umpan badan orang luar rumah (UOL) sebanyak 6 ekor. **Simpulan:** Diperoleh tiga spesies nyamuk yang tertangkap terdiri dari *Anopheles maculatus*, *Anopheles subpictus*, dan *Anopheles aconitus*. Dari hasil pemeriksaan *sporozoit* terhadap tiga spesies nyamuk yang tertangkap tidak di temukan nyamuk yang positif *sporozoit*.

Kata kunci: kepadatan vektor, *Anopheles spp*, endemik malaria

ABSTRACT

Background: Mosquitoes are an organism that is detrimental to human life because it can spread malaria, dengue fever, cikungunya and filariasis. Purworejo Regency is an endemic area, especially Kaligesing Subdistrict, which is classified as malaria-prone area because this area is most convenient as a development of malaria vectors. Data from the Purworejo Regency Central Bureau of Statistics (BPS) in 2015 revealed that there were livestock such as horses, buffaloes, cows, sheep, goats, Etawah breeders (PE), where the existence and location of livestock raising was related to malaria incidence. **Objective:** To find out the diversity of mosquito species, calculate vector density, and find out the presence of sporozoites in *Anopheles spp* that were captured using the *Human Landing Collection* and *Animal Bait Collection*. **Method:** The design of this study used a descriptive *cross-sectional* design. The samples in this study were *Anopheles spp* mosquitoes inside and outside the house and goat pens found around malaria sufferers' homes and houses of 100 meters radius. **Results:** Three species of mosquitoes were caught, namely *Anopheles maculatus*, *Anopheles subpictus*, *Anopheles aconitus*, and no *sporozoite-positive* mosquitoes were found. The density of *Anopheles spp* mosquitoes was more caught using the livestock feed method (UT) as many as 8 animals and bait from the outdoors (UOL) as many as 6 animals. **Conclusion:**

Obtained three species of caught mosquitoes consisting of *Anopheles maculatus*, *Anopheles subpictus*, and *Anopheles aconitus*. From the results of examination of *sporozoites* on three species of caught mosquitoes not found mosquitoes that were positive for *sporozoites*.
Keywords: vector density, *Anopheles spp*, malaria endemic



PENDAHULUAN

Nyamuk merupakan organisme yang tersebar di seluruh dunia, sebagian besar merugikan bagi kehidupan manusia karena dapat menyebarkan penyakit menular (penyakit tular vektor) diantaranya malaria, demam berdarah, cikungunya dan filariasis.¹ Nyamuk dapat berperan sebagai vektor (hewan perantara) bila memenuhi beberapa persyaratan seperti nyamuk vektor mempunyai kontak terhadap manusia cukup tinggi, hal ini dinyatakan dalam kepadatan menggigit orang *Man Biting Rate* (MBR), spesies nyamuk yang lebih dominan dibandingkan dengan spesies lain, populasi spesies nyamuk umumnya memiliki umur yang cukup panjang, di lokasi lain spesies tersebut telah terkonfirmasi sebagai vektor.¹

Nyamuk *Anopheles spp* salah satu nyamuk yang menyukai tempat dekat dengan tanah, nyamuk juga menyukai area persawahan yang terdapat genangan air sebagai tempat berkembang biak (*breeding place*) selain semak semak dan kebun.² Penularan malaria terjadi karena adanya interaksi antara *parasite/plasmodium* sebagai agent, manusia sebagai *host intermediate*, nyamuk *Anopheles spp* sebagai *vector*, dan lingkungan (*environment*) penyebaran malaria terjadi karena komponen tersebut saling mendukung.^{3,4}

Malaria adalah penyakit infeksi menular yang dapat dicegah dan diobati, penyakit ini disebabkan oleh parasite (*Plasmodium*) yang hidup dan berkembang biak dalam sel darah merah manusia yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles spp* betina.^{5,6} Jumlah kasus malaria pada tahun 2010 di perkirakan sebanyak 237 juta kasus dan data terakhir pada tahun 2016 sebanyak 216 juta kasus.⁷ Sebagian besar kasus pada tahun 2016 terjadi di Afrika 194 juta (90%), Asia Timur - Asia tenggara 14,6 juta (7%), Mediterania Timur 4,3 juta (2%), Pasifik barat 1,6 juta, dan Benua Amerika 0,9 juta.⁷

Di Jawa Tengah malaria merupakan salah satu penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat, karena dapat menyebabkan tingginya angka kesakitan dan kematian serta sering menimbulkan kejadian luar biasa (KLB).⁸ Purworejo termasuk dalam 10 kabupaten/kota yang endemis malaria.⁸ Kasus malaria di kabupaten Purworejo sebanyak 33.543 kasus atau API 43,7‰ pada tahun 2000, terus menurun kemudian pada tahun 2010 mengalami peningkatan dengan jumlah kasus 372 atau API 0.49‰. Dan pada tahun 2011 meningkat menjadi 1001 kasus atau API 1.34‰ kemudian menurun pada tahun tahun 2012 terjadi 547 kasus dengan API sebesar 0,57 ‰. Pada tahun 2013 meningkat kembali yaitu 728 kasus dan pada tahun 2014 meningkat menjadi 803 kasus dan pada tahun 2015 menurun sebanyak 651 penderita API 0,16 permil.⁹

Ada beberapa Kecamatan di Kabupaten Purworejo yang masih menjadi daerah endemis yaitu kecamatan kaligesing menjadi salah satu kecamatan yang berada di Perbukitan Menoreh sepanjang tahun tergolong daerah rawan malaria karena daerah ini paling nyaman sebagai perkembangan vektor malaria.¹⁰ Data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Purworejo pada tahun 2015 menunjukkan bahwa di kecamatan kaligesing terdapat beberapa jenis ternak seperti kuda, kerbau, sapi, domba, kambing, kambing peranakan Etawah (PE). Jenis ternak yang paling mendominasi adalah jenis kambing peranakan etawah (PE) sekitar 58.723 ekor dan kambing 10.197 ekor. Berdasarkan penelitian keberadaan ternak sedang (kambing, domba, babi) dan ternak besar (sapi, kerbau, kuda) serta lokasi pemeliharaan ternak sedang dan besar berpengaruh terhadap kasus malaria di Provinsi NTT.¹¹ Pemeliharaan ternak kambing oleh masyarakat di Kecamatan Kaligesing Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah menggunakan kandang yang berisi beberapa ekor hewan ternak yang terletak di sekitar pemukiman penduduk yang jarak antara kandang dan rumah penduduk berdekatan.

METODE

Rancangan penelitian ini menggunakan desain *crosssectional deskriptif*. Tujuan penelitian untuk mengetahui keragaman spesies nyamuk, menghitung kepadatan vektor, dan mengetahui keberadaan sporozoit pada *Anopheles spp* yang di tangkap menggunakan Umpan Badan Orang (*Human Landing Collection*) dan Umpan Hewan (*Animal Bait Collection*) di daerah endemik malaria di Desa Jatirejo Kecamatan Kaligesing Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah. Sampel pada penelitian ini yaitu nyamuk *Anopheles Spp* yang ada di dalam dan di luar rumah serta kandang ternak kambing yang terdapat di sekitar rumah penderita dan rumah penduduk dengan radius 100 meter, di Desa Jatirejo Kecamatan Kaligesing Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

Pemeliharaan ternak oleh penduduk Desa Jatirejo Kecamatan Kaligesing sangat beragam jenis, berdasarkan data dari Desa Jatirejo kepemilikan ternak kecil (kambing) mencapai 415 ekor dan ternak unggas (Ayam Kampung) 1.890 ekor. Jarak kandang ternak penduduk di Desa Jatirejo bervariasi mulai dari 1 meter sampai 7 meter dari rumah penduduk.

Tabel 1. Distribusi Tangkapan Nyamuk Berdasarkan Lokasi dan Metode Penangkapan Selama Penelitian di Desa Jatirejo, Oktober 2018.

No.	Lokasi Penangkapan	Metode Penangkapan			Jumlah Nyamuk Tertangkap (ekor)
		UOD	UOL	UT	
1	Rumah ke 1	0	0	0	0
2	Rumah ke 2	0	2	0	2
3	Rumah ke 3	0	3	2	5
4	Rumah ke 4	0	1	3	4
5	Rumah ke 5	0	0	0	0
6	Rumah ke 6	0	0	0	0
7	Rumah ke 7	0	1	2	3
8	Rumah ke 8	0	0	0	0
9	Rumah ke 9	1	0	3	4
10	Rumah ke 10	0	3	0	3
11	Rumah ke 11	1	0	0	1
12	Rumah ke 12	1	0	0	1
TOTAL		3	10	10	23

Jumlah nyamuk yang tertangkap selama dua malam penelitian di Dusun Sigayang dan Dusun Krajan Desa Jatirejo sebanyak 23 ekor nyamuk. Jumlah tangkapan nyamuk terbanyak di rumah ke 3 dengan jumlah tangkapan sebanyak 5 ekor nyamuk. Karakteristik dari lokasi penangkapan yaitu berada di pemukiman penduduk dan kandang ternak yang di sekitar pemukiman penduduk dengan kondisi di tumbuh pepohonan (Tabel 1)

Tabel.2. Keragaman dan Jumlah Nyamuk Tertangkap di Desa Jatirejo, Oktober 2018

No.	Genus	Jumlah (ekor)	Persentase %
1.	<i>Anopheles</i>	14	61
2.	<i>Culex</i>	6	26
3.	<i>Aedes</i>	2	9
4.	Tidak teridentifikasi (kondisi rusak)	1	4
TOTAL		23	100

Genus nyamuk yang dominan tertangkap pada penelitian ini adalah *Anopheles* sebanyak 14 ekor nyamuk, *Culex* sebanyak 6 ekor nyamuk, *Aedes* 2 ekor nyamuk, dan 1 ekor nyamuk tidak teridentifikasi (kondisi rusak). Seluruh nyamuk hasil tangkapan diidentifikasi spesiesnya kecuali *Aedes* dan *Culex* hanya diidentifikasi sampai tingkat genus (Tabel 2)

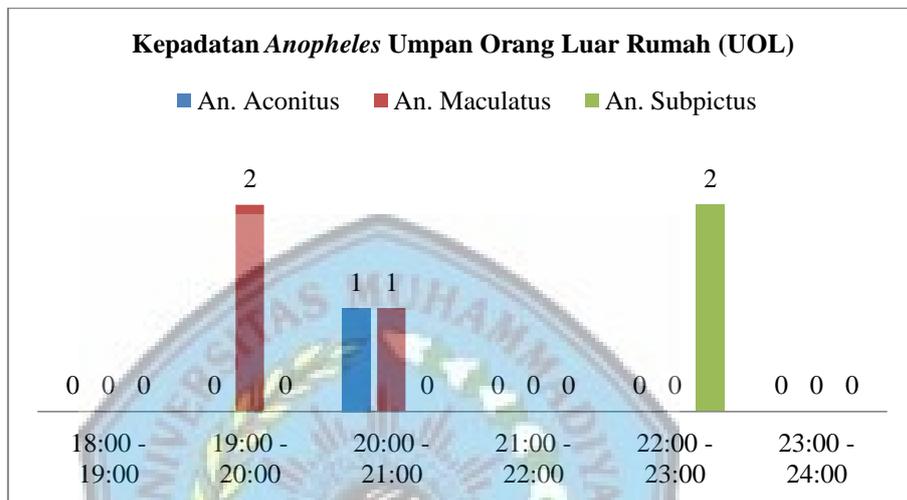
Tabel. 4.5. Keragaman dan Kepadatan Vektor Berdasarkan Metode Penangkapan di Desa Jatirejo, Oktober 2018

Spesies Nyamuk	UOD		UOL		UT	
	Jumlah Nyamuk	MHD	Jumlah Nyamuk	MHD	Jumlah Nyamuk	CHD
Dusun Sigayang						
<i>An. Maculatus</i>	0	0	3	0,124	4	0,784
<i>An. Subpictus</i>	0	0	2	0,082	1	0,196
<i>An. Aconitus</i>	0	0	1	0,041	0	0
Dusun Krajan						
<i>An. Maculatus</i>	0	0	0	0	2	0,653
<i>An. Subpictus</i>	0	0	0	0	1	0,326
<i>An. Aconitus</i>	0	0	0	0	0	0

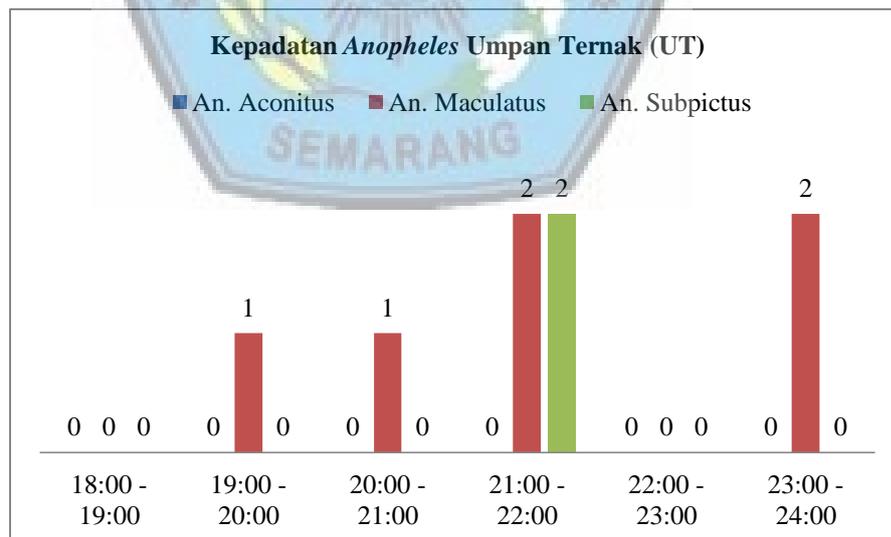
Desa Jatirejo memiliki temperature udara rata-rata berkisar 24 °C – 27 °C, kelembapan udara rata-rata berkisar 80 % - 90 %, Hasil pemeriksaan menggunakan metode mikroskopis terhadap tiga spesies nyamuk *Anopheles Maculatus*, *Anopheles Subpictus*, *Anopheles Aconitus* yang tertangkap pada

penelitian ini tidak di temukan nyamuk yang postif *sporozoit*. Kepadatan nyamuk *Anopheles spp* per jam dengan menggunakan metode penangkapan umpan orang luar rumah (UOL) dan metode umpan ternak (UT) setiap jamnya disajikan dalam bentuk grafik sebagai berikut.

Gambar 4.1. Kepadatan *Anopheles* perjam megunakan metode umpan orang luar rumah (UOL) di Desa Jatirejo, Oktober 2018



Gambar 4.2. Kepadatan *Anopheles* perjam megunakan metode umpan ternak (UT) di Desa Jatirejo, Oktober 2018



B. PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan kepadatan dan keragaman spesies nyamuk *Anopheles sp* yang tertangkap dengan

menggunakan berbagai metode penangkapan di setiap rumah. Dari hasil identifikasi terlihat bahwa nyamuk *Anopheles spp* lebih banyak tertangkap menggunakan metode umpan badan orang luar rumah (UOL) sebanyak 6 ekor, dibandingkan dengan menggunakan metode umpan badan orang dalam rumah (UOD). Hal ini serupa dengan penelitian di daerah lain yang dilakukan Ety Rahmawati (2013) nyamuk *Anopheles* di desa Leifuleo, Kupang, Nusa Tenggara Timur lebih banyak menghisap darah manusia yang berada di luar rumah (*eksofagik*).⁷

Dari hasil penangkapan menggunakan metode umpan ternak (UT), spesies *Anopheles Maculatus* tertangkap antara pukul 19:00 – 22:00 WIB paling banyak tertangkap di banding *Anopheles Subpictus* yang tertangkap antara pukul 21:00 – 22:00 WIB. Hasil ini serupa dengan penelitian di daerah lain bahwa nyamuk *Anopheles Maculatus* aktif mencari darah pada malam hari antara pukul 21:00 – 03:00 WIB, nyamuk *Anopheles Maculatus* betina lebih sering menghisap darah binatang dari pada darah manusia.¹² Nyamuk ini berkembang biak di daerah hutan dan pegunungan, habitat di daerah yang banyak di tumbuh vegetasi, sungai kecil dengan air jernih, mata air yang mendapat sinar matahari langsung.¹²

Hasil pemeriksaan sporozoit menggunakan metode mikroskopis, dari ketiga spesies *Anopheles aconitus*, *Anopheles maculatus* dan *Anopheles subpictus* menunjukkan bahwa seluruh sampel dinyatakan negatif. Hal ini dapat disebabkan karena beberapa faktor seperti, intensitas kontak nyamuk *Anopheles spp* terhadap penderita rendah, nyamuk lebih banyak di temukan diluar rumah pada malam sedangkan aktifitas manusia pada malam hari jarang di temukan di luar rumah, hasil pembedahan pada toraks tidak di temukan *sporozoit*. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa *Anopheles maculatus* terdeteksi *sporozoit Plasmodium vivax* yang berperan sebagai vektor.¹³ Namun spesies *Anopheles maculatus* di daerah lain menunjukkan hasl yang negatif atau tidak terdeteksi sporozoit.¹³ Berdasarkan hasil penelitian menunjukan bahwa *Anopheles subpictus* juga terkonfirmasi sebagai vektor malaria.¹⁴ Spesies lain yang berperan

sebagai vektor malaria yaitu *Anopheles aconitus*.¹⁵ Keberadaan sporozoit dalam tubuh nyamuk *Anopheles spp* sangat rentan menularkan penyakit malaria kepada orang lain melalui gigitannya.⁶

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

1. Jenis ternak yang dimiliki penduduk di Dusun Sigayang dan Dusun Krajan Desa Jatirejo Kecamatan Kaligesing beragam, berdasarkan data dari balai Desa Jatirejo jenis ternak yang dimiliki penduduk terdiri dari ternak unggas (Ayam Kampung) dan ternak kecil (Kambing).
2. Jumlah ternak berdasarkan data dari balai Desa Jatirejo kepemilikan ternak kecil (Kambing) mencapai 415 ekor dan ternak unggas (Ayam Kampung) mencapai 1.890 ekor (Balai Desa Jatirejo).
3. Jarak kandang ternak penduduk bervariasi mulai dari 1 meter – 7 meter dan ada beberapa penduduk yang memiliki ternak unggas (Ayam Kampung) tetapi tidak memiliki kandang ternak.
4. Suhu pada saat penangkapan nyamuk malam hari pukul 18:00 – 24:00 WIB adalah 24 °C - 27 °C dan kelembapan udara 80 % – 90 %. Karakteristik Desa Jatirejo Kecamatan Kaligesing Kabupaten Purworejo berada di perbukitan yang terletak pada ketinggian 225 mdpl (BPS Purworejo 2017).
5. Kepadatan vektor di kandang ternak selama penelitian ini ditemukan 10 ekor nyamuk, terdiri dari *Anopheles Maculatus*, *Anopheles Subpictus*, *Culex* dan 1 ekor nyamuk tidak teridentifikasi. *Anopheles Maculatus* tertangkap antara pukul 19:00 – 22:00 WIB dan *Anopheles Subpictus* yang tertangkap antara pukul 21:00 – 22:00 WIB menggunakan umpan ternak.
6. Kepadatan vektor menghisap manusia ditemukan 13 ekor nyamuk, menggunakan metode umpan orang dalam (UOD) sebanyak 3 ekor dan menggunakan metode umpan orang luar (UOL) 10 ekor.

Nyamuk yang tertangkap terdiri dari *Anopheles maculatus* 3 ekor, *Anopheles Subpictus* 2 ekor, dan *Anopheles Aconitus* 1 ekor. *Anopheles maculatus* tertangkap antara pukul 19:00 – 21:00, *Anopheles Subpictus* tertangkap antara pukul 22:00 – 23:00, dan *Anopheles Aconitus* tertangkap antara pukul 20:00 – 21:00, seluruh nyamuk *Anopheles* di temukan menggunakan umpan orang luar (UOL).

7. Dari hasil pemeriksaan *sporozoit* menggunakan metode mikroskopis terhadap tiga spesies nyamuk *Anopheles Maculatus*, *Anopheles Subpictus*, dan *Anopheles Aconitus* yang tertangkap tidak di temukan nyamuk yang positif sporozoit.

A. Saran

1. Bagi Masyarakat

Pada penelitian ini genus *Anopheles* mendominasi dari seluruh genus yang ditemukan pada penelitian ini. *Anopheles Maculatus* paling banyak di temukan menggunakan metode umpan ternak (UT) dan metode umpan orang luar (UOL). Apabila melakukan aktifitas di luar rumah pada malam hari atau di sekitar kandang ternak pada malam hari disarankan menggunakan anti nyamuk oles (repellent), serta mengurangi aktifitas di luar rumah pada malam hari dan aktifitas di sekitar kandang ternak pada malam hari untuk menghindari intensitas kontak dengan nyamuk *Anopheles spp.*

2. Bagi Dinas Kesehatan

- a. Pengamatan perilaku dan klasifikasi nyamuk *Anopheles* yang berpotensi menjadi vektor sangat penting untuk mengetahui spesies yang berpotensi menularkan malaria sehingga dapat menentukan metode pengendalian pemberantasan vektor yang tepat.
- b. Informasi entomologis tersebut sangat membantu pemangku kepentingan (stakeholder) di dalam memahami epidemiologis

penyakit dan penyusunan skala prioritas upaya pengendalian vektor secara tepat sasaran.

- c. Pengendalian vektor dengan cara fisika, kimiawi (insektisida) dan, modifikasi lingkungan merupakan unsur utama dalam keberhasilan program pemberantasan penyakit tular vektor, sebagai dasar untuk menentukan strategi dalam pengendalian vektor secara tepat adalah identifikasi spesies secara benar.
- d. Pengendalian vektor pada ternak dengan menggunakan penyemprotan insektisida pada kandang ternak (*Residual Spraying*) karena vektor banyak di temukan pada ternak. Hal ini dapat mengurangi nyamuk yang hinggap di dinding kandang ternak saat sebelum atau sesudah menghisap darah ternak.

DAFTAR PUSTAKA

1. Munif A. Nyamuk vektor malaria dan hubungannya dengan aktivitas kehidupan manusia di Indonesia. *Aspirator*. 2009;1(2):94-102.
2. Nurbayani L. Faktor risiko kejadian malaria di wilayah kerja Puskesmas Mayong I Kabupaten Jepara. 2013;2.
3. Sandy S. Karakteristik habitat *Anopheles punctulatus* group sebagai vektor malaria di Papua. *J Buski*. 2015;Vol 5 No 3(3):126-131.
4. Pangastuti RL, Kurniawan B, Rosa E. Characteristic *Anopheles* sp larvae breeding places in the village way Muli Lampung South. 2015;4:57-68.
5. 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. doi:10.5994/jei.11.2.53
6. Arsin AA. *Malaria Di Indonesia Tinjauan Aspek Epidemiologi*.
7. Health Organization W. *World Malaria Report 2017*.; 2017. doi:10.1071/EC12504
8. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2016. 2016;3511351(24):47-83.

9. Purworejo DK kabupaten. Profil kesehatan Dinas Kesehatan Kabupaten Purworejo 2015. 2016.
10. Sulistiarini Y, Barandi Sapta Widartana, S.Si MS. Pemanfaatan citra alos anvir-2 dan sistem informasi geografis untuk menentukan tingkat kerawan wilayah terhadap malaria secara spasio temporal di Kabupaten Purworejo. :204-213.
11. Mulyono A, Alfiah S, Sulistyorini E, Negari KS. Hubungan Keberadaan Ternak Dan Lokasi Pemeliharaan Terhadap Kasus Malaria di Provinsi NTT (Analisis lanjut Data Riskesdas 2007). *J Vektora*. 2007;V(2):73-77.
12. Sucipto CD. Manual Lengkap Malaria. In: ; :65-73.
13. Widyastuti; U, Boewono; DT, Widiarti;, Supargiyono;, Satoto TBT. Kopetensi Vektoral Anopheles maculatus, Theobald di Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulonprogo. 2013:47-57.
14. Kazwaini; M, Mading; M. Jenis dan status Anopheles spp sebagai vektor potensial malaria di pulau sumba Provinsi Nusa Tenggara Timur. 2015.
15. Andiyatu, Soesilohadi RCH, Handayani NSN, Moeljopawiro S. Indeks sporozoit Anopheles spp (Culicidae: Anophelinae) di daerah endemis malaria di Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo. 2016;13(2):63-72. doi:10.5994/jei.13.2.63