

## **Faktor lingkungan dan malaria yang memengaruhi kasus malaria di daerah endemis tertinggi di Jawa Tengah: analisis sistem informasi geografis**

*Environmental and behavioral factors affecting malaria cases in high endemic area of Central Java: a geographic information system analysis*

Resiany Nababan<sup>1</sup> & Sitti Rahmah Umniyati<sup>2</sup>

**Dikirim:** 26 Juli 2017  
**Diterbitkan:** 1 Januari 2018

### **Abstract**

**Purpose:** This research aimed to analyze risk factors involved in malaria cases, to map the spatial distribution of malaria cases related to breeding habit to location spacing and to know the habitat of *Anopheles sp.* mosquito larvae near the the public health center of Winong, district of Purworejo.

**Methods:** This research was a case control study using data through the geographic information system. **Results:** Temperature, humidity and rainfall variables had no correlation with malaria incidence. There were correlations between malaria incidence with the existence of breeding habitat, house wall condition and nighttime habit, whereas the presence of livestock, breeding site distance, the habit of wearing mosquito nets, the use of wire mesh, the use of mosquito repellent and the habit of visiting endemic areas had no correlation with malaria incidence. Night-outside habits were the highest risk factors associated with malaria incidence. **Conclusion:** There was no correlation between weather factors and malaria incidence. There was a correlation between the presence of larval breeding habitat, the condition of the wall of the house and the habit of going out at night with the incidence of malaria. There are 3 clusters in the work area of public health center in Winong and most cases are in the buffer zone area 1000 m distance.

**Keywords:** malaria; spatial; habitat; *Anopheles sp.*

<sup>1</sup> Departemen Perilaku Kesehatan, Lingkungan, dan Kedokteran Sosial, Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada (Email: resianyf@yahoo.com)

<sup>2</sup> Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada

## PENDAHULUAN

Indonesia menargetkan eliminasi malaria. Kasus malaria positif atau *annual parasite incidence* (API) diharapkan berkurang secara bertahap. Tahun 2015 provinsi Aceh, kepulauan Riau dan pulau Jawa. Tahun 2020 seluruh Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, dan Nusa Tenggara Barat. Tahun 2030 Papua, Papua Barat, Maluku, Maluku Utara, dan Nusa Tenggara Timur (1). Malaria masih menjadi penyakit menular utama di Purworejo. Jumlah kasus pada tahun 2008 sampai 2011 meningkat sehingga menyebabkan kejadian luar biasa. Pada tahun 2012 API menurun menjadi 0,57%, tahun 2013 hingga 2015 meningkat kembali dengan capaian API 0,98% di tahun 2013), 1,13% di tahun 2014 dan 1,98% tahun 2015 (3). Sementara, tahun 2016 jumlah kasus malaria sebanyak 423 kasus.

Sebagian besar kabupaten Purworejo merupakan sawah 77,47%, lahan kering 22,53% dengan irigasi setengah teknis, dan tadah hujan dengan ketinggian berkisar antara 0 sampai 420 meter di atas permukaan laut. Kondisi lingkungan meliputi area pertanian, perkebunan, hutan, sawah tadah hujan, pemukiman penduduk menjadi tempat kembang biak dan tempat istirahat *Anopheles sp.* (2). Upaya pengendalian vektor malaria adalah pengolahan data dengan teknik spasial menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG). Teknologi SIG dipadukan sistem penginderaan jarak jauh, memberikan informasi spasial dengan tiga komponen lokasi, non lokasi, dan dimensi waktu (3). Penelitian ini untuk menganalisis faktor risiko kasus malaria, memetakan distribusi kasus malaria berdasarkan jarak habitat terhadap kasus dan mengetahui habitat larva nyamuk *Anopheles sp.* di wilayah kerja puskesmas Winong, Purworejo.

## METODE

Penelitian *case control* melibatkan populasi dari semua penderita malaria positif dari hasil pemeriksaan sediaan darah mikroskopis di puskesmas Winong kabupaten Purworejo tahun 2016 sebanyak 44 orang. Pengambilan sampel secara total berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi peneliti. Perbandingan sampel 1:2 dengan 40 kasus dan 80 kontrol. Analisis data secara univariat, bivariat dengan uji *Chi Square*, multivariat dengan regresi logistik dan analisis spasial untuk pemetaan *cluster* dan *buffering* area kasus malaria.

## HASIL

### Gambaran kasus malaria

Kasus malaria di wilayah kerja puskesmas Winong pada tahun 2006 sebesar 0,66 permil dengan jumlah 13 kasus dan termasuk daerah endemis rendah dan hingga tahun 2015 tidak ada kasus. Tahun 2016 malaria muncul kembali dengan API sebesar 2,3 permil dengan jumlah 44 kasus dari hasil pemeriksaan sediaan darah mikroskopis. Laporan P2 malaria puskesmas Winong menyatakan jumlah kasus sebanyak 41 orang berasal dari wilayah kerja puskesmas Winong sedangkan 3 orang dari luar. Satu orang meninggal dunia akibat malaria (CFR 2,27%). Semua kasus malaria disebabkan parasit *Plasmodium falciparum*. 40 orang terinfeksi parasit dalam stadium trofozoit dan 4 orang dalam stadium gametosit (5).

Tabel 1. Karakteristik subyek penelitian

Karakteristik	Status Malaria		Total
	Kasus (%)	Kontrol (%)	
<b>Umur</b>			
> 15 tahun	70	62	80
≤ 15 tahun	30	35	40
<b>Jenis Kelamin</b>			
Laki-laki	42,5	42,5	51
Perempuan	57,5	57,5	69
<b>Pendidikan</b>			
Tidak sekolah	17,5	15	19
Tamat SD	42,5	41,25	50
Tamat SMP	30	36,25	41
Tamat SMA	10	6,25	19
Perguruan Tinggi	-	1,25	1
<b>Pekerjaan</b>			
Tidak bekerja	7,5	7,5	9
Petani	32,5	35	41
Buruh	5	2,5	4
Pedagang	12,5	16,25	18
PNS/Polri	-	1,25	1
Lain-lain	42,5	37,5	47
<b>Asal desa</b>			
Girijoyo	30	52,5	54
Girimulyo	22,5	9,4	16
Turus	45	38,75	49
Winong	2,5	-	1
<b>Jenis Plasmodium</b>			
<i>P. falciparum</i>	100	-	40
<i>P. vivax</i>	-	-	-

### Analisis bivariat

Penularan malaria sensitif terhadap perubahan iklim. Suhu udara, kelembaban dan curah hujan dapat memengaruhi transmisi oleh vektor malaria. Iklim di wilayah kerja puskesmas Winong termasuk iklim tropis dengan rata-rata curah hujan 236 mm dan rata-rata jumlah harian hujan 6 hari/bulan. Faktor cuaca seperti suhu udara, kelembaban, curah hujan memengaruhi penularan malaria. Tabel 2 menunjukkan suhu udara tertinggi berada di bulan

April. Kelembaban tertinggi pada bulan Desember dan terendah pada bulan Maret sedangkan curah hujan tertinggi pada bulan November yaitu 700 mm dan terendah pada bulan Agustus yaitu 74 mm. Hari hujan terbanyak jatuh di bulan April dan Mei (20 hari/bulan).

Tabel 2. Faktor cuaca dan kasus malaria

Bulan	Iklim				Kasus Malaria
	Suhu Udara (°C)	Kelembaban (%)	Curah Hujan (mm)	Hari Hujan	
Januari	25,4	85	220	13	0
Pebruari	25,9	87	479	15	0
Maret	26,0	75	176	14	0
April	26,2	89	355	20	0
Mei	25,9	86	361	20	0
Juni	25,3	85	543	12	0
Juli	25,4	86	141	9	0
Agustus	25,9	83	74	5	15
September	23,0	93	264	11	10
Oktober	23,3	92	473	17	5
November	22,7	92	700	19	10
Desember	22,8	94	495	18	4

Sumber: Balai PSDA Kab Purworejo, 2016

Tabel 3 menunjukkan suhu udara dan jumlah kasus malaria berkorelasi sedang dengan arah negatif. Kelembaban dan jumlah kasus malaria berkorelasi bersifat lemah dengan arah positif. Curah hujan dan jumlah kasus malaria berkorelasi sangat lemah dengan arah negatif. Pada lag 1 dan lag 2 menunjukkan suhu udara, kelembaban dan curah hujan tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian malaria.

Keberadaan habitat kembang biak berhubungan dengan kejadian malaria. 21 orang (52,5%) memiliki habitat di sekitar lingkungan tempat tinggal. Penduduk yang tinggal di habitat kembang biak memiliki risiko 2,5 kali terkena malaria daripada orang yang tinggal jauh dari habitat. Keberadaan hewan ternak (< 10 m) tidak memiliki hubungan dengan kejadian malaria. Oleh karena itu, keberadaan hewan ternak bukan termasuk faktor risiko kejadian malaria. Kelompok kontrol memiliki hewan ternak k 81,2% (65 rumah) dan kelompok kasus memiliki hewan ternak sebanyak 75% (30 rumah).

Tabel 3. Hubungan suhu udara, kelembaban dan curah hujan dengan kejadian malaria

Variabel	Koef. Pearson	P-Value	Koef. Pearson (lag 1)	P-Value	Koef. Pearson (lag 2)	P-Value
Suhu udara	-0,47	0,11	-0,214	0,504	-0,151	0,639
Kelembaban	0,30	0,34	0,158	0,624	0,085	0,793
Curah hujan	-0,05	0,86	-0,349	0,266	-0,039	0,903

Kriteria korelasi: 0-0,2 sangat lemah, >0,2-0,4 lemah, >0,4-0,6 sedang, >0,6-0,8 kuat, dan >0,8 sangat kuat

Jarak *breeding site* tidak memiliki hubungan dengan kejadian malaria. Jarak *breeding site* pada kelompok kontrol lebih banyak yang dekat ( $\leq 1000$  m) yaitu 64 rumah (80%), pada kelompok kasus lebih banyak yang dekat ( $\leq 1000$  m) yaitu 30 rumah (75%). Kelompok kasus maupun kontrol lebih banyak memiliki dinding yang rapat. Kondisi dinding rumah memiliki hubungan dengan kejadian malaria. Kondisi dinding rumah rapat 71% lebih rendah risiko tertular malaria (faktor protektif). Kebiasaan keluar di malam hari pada kelompok kasus sebanyak 85% dan pada kelompok kontrol sebanyak 62,5%. Penduduk dengan kebiasaan keluar rumah malam hari memiliki risiko 3,6 kali terkena malaria.

Kelompok kasus dan kontrol banyak yang memakai kelambu yaitu 85%. Kebiasaan memakai kelambu tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian malaria dan bukan merupakan faktor risiko. Kelompok kasus dan kelompok kontrol banyak tidak memakai anti nyamuk. Penggunaan anti nyamuk tidak memiliki hubungan dengan kejadian malaria. Kelompok kasus dan kontrol tidak menggunakan kawat kasa. Semua subjek penelitian tidak menggunakan atau memasang kawat kasa pada ventilasi rumah sehingga tidak dapat diketahui hubungannya. Kelompok kasus mengunjungi daerah endemis 52,5% dan 48,8% pada kelompok kontrol. Kebiasaan mengunjungi daerah endemis tidak berhubungan dengan kejadian malaria.

Tabel 4. Analisis bivariat

Variabel	Status Malaria				P-Value	OR (95% CI)
	Kasus		Kontrol			
	n	%	n	%		
<b>Keberadaan habitat perkembangbiakan</b>						
Ada	21	52,5	24	30,0	0,02	2,5 (1,131-5,524)
Tidak ada	19	47,5	56	70,0		
<b>Keberadaan hewan ternak</b>						
Ada	30	75,0	65	81,2	0,41	0,66 (0,248-1,760)
Tidak ada	10	25,0	15	18,8		
<b>Jarak <i>breeding site</i></b>						
Dekat ( $\leq$ 1000 m)	30	75,0	64	80,0	0,55	0,77 (0,321-1,824)
Jauh ( $>$ 1000 m)	10	25,0	16	20,0		
<b>Kondisi dinding rumah</b>						
Tidak rapat	19	47,5	18	22,5	0,004	0,29 (0,124-0,681)
Rapat	21	52,5	62	77,5		
<b>Kebiasaan keluar di malam hari</b>						
Ya	34	85	50	62,5	0,01	3,6 (1,306-10,161)
Tidak	6	15	30	37,5		
<b>Penggunaan kelambu</b>						
Ya	34	85	68	85	1,00	1,00 (0,353-2,828)
Tidak	6	15	12	15		
<b>Penggunaan anti nyamuk</b>						
Ya	7	17,5	12	15		0,83 (0,299-2,313)
Tidak	33	82,5	68	85	0,72	
<b>Penggunaan kawat kasa</b>						
Ya	0	0	0	0		
Tidak	40	100	80	100	-	-
<b>Kebiasaan mengunjungi daerah endemis</b>						
Ya	21	52,5	39	48,8	0,71	1,14 (0,558-2,345)
Tidak	19	47,5	41	51,2		

#### Analisis multivariat

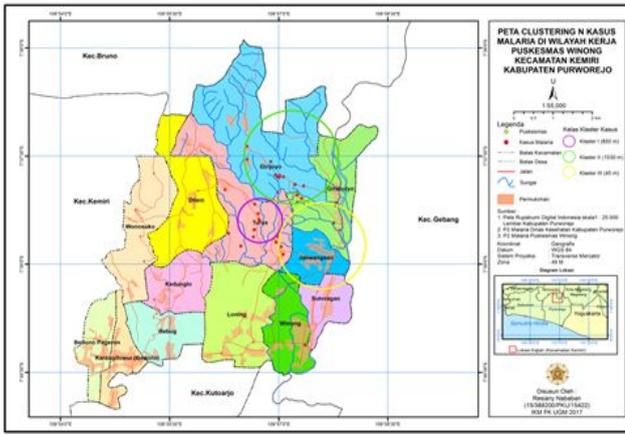
Keberadaan habitat perkembangbiakan, kondisi dinding rumah dan kebiasaan keluar rumah di malam hari tetap memiliki hubungan dengan kejadian malaria setelah dianalisis bersamaan. Variabel tersebut paling memengaruhi kejadian malaria. Penduduk dengan habitat perkembangbiakan mempunyai risiko 3,2 kali terkena malaria. Kondisi dinding rumah yang rapat berisiko 71% lebih rendah. Penduduk yang memiliki kebiasaan keluar di malam hari memiliki risiko 4,8 kali terkena malaria.

Tabel 5. Analisis multivariat

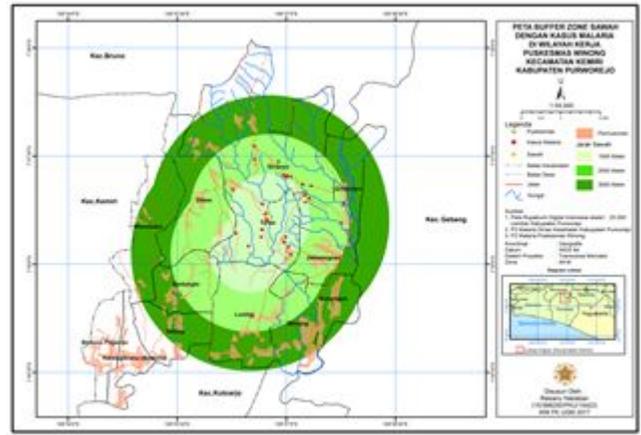
Variabel	OR (95%CI)	P-Value	aOR (95%CI)	P-Value
Keberadaan habitat perkembangbiakan	2,5 (1,131-5,524)	0,02	3,2 (1,208-8,346)	0,02
Kondisi Dinding Rumah	0,29 (0,124-0,681)	0,002	0,29 (0,111-0,748)	0,01
Kebiasaan Keluar di Malam Hari	3,6 (1,306-10,161)	0,1	4,8 (1,444-15,783)	0,01

#### Analisis spasial

Kejadian malaria berada di empat desa, Girijoyo, Turus, Girimulyo dan Winong. Kasus malaria paling banyak di desa Turus dengan jumlah kasus 17 kasus sedangkan yang paling sedikit terdapat di desa Winong yaitu 1 kasus. *Cluster* pertama berpusat pada titik koordinat 7,636097 S dan 109,944527 E dengan radius 0,85 km dengan jumlah 8 kasus terdapat pada desa Turus pada 1-30 November 2016 dengan nilai *p value* 0,00066, berarti pengelompokan tersebut bermakna secara signifikan. *Cluster* kedua berpusat pada titik koordinat 7,626288 S dan 109,948234 E dengan radius 1,03 km, jumlah 11 kasus terdapat pada Girijoyo pada 1-31 Agustus 2016 dengan nilai *p value* 0,085, berarti pengelompokan tersebut tidak bermakna. *Cluster* ketiga berpusat pada titik koordinat 7,635947 S dan 109,963119 E dengan radius 0,045 km, jumlah 2 kasus terdapat pada desa Girimulyo pada 31 Oktober 2016 dengan nilai *p value* 0,633, berarti pengelompokan tersebut tidak bermakna secara statistik. Hasil cluster kasus malaria disajikan pada Gambar 1.



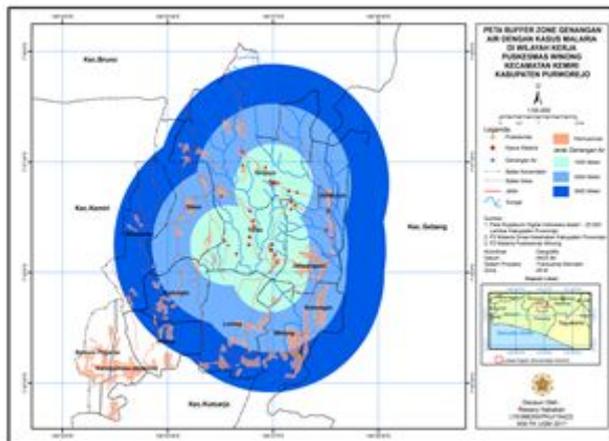
Gambar 1. Peta cluster kasus malaria di wilayah kerja puskesmas Winong Kabupaten Purworejo Tahun 2016



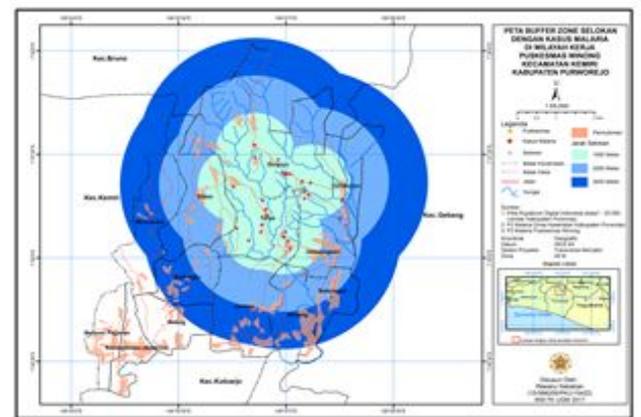
Gambar 3. Peta buffer zone sawah dengan kasus malaria di wilayah kerja puskesmas Winong 2016

*Analisis buffering habitat perkembangbiakan larva nyamuk Anopheles sp. dengan rumah kasus malaria*

Analisis buffering habitat perkembangbiakan dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak yang disajikan dalam bentuk peta dengan menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG). Hasil peta buffering disajikan pada Gambar 2 hingga Gambar 7. Gambar 2 menunjukkan hasil buffer genangan air dengan kasus malaria pada radius 1000 m, 2000 m, dan 3000 m. Jumlah kasus malaria pada radius 1000 m sebanyak 33 kasus (82,5%), radius 2000 m sebanyak 7 kasus (17,5%) dan radius 3000 m tidak ada kasus.



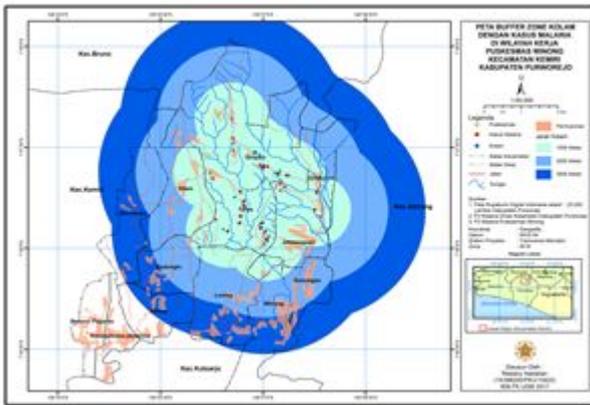
Gambar 2. Peta buffer zone genangan air dengan kasus malaria di wilayah kerja puskesmas Winong 2016



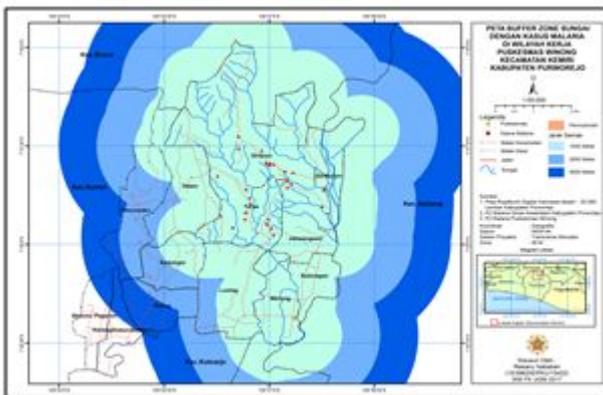
Gambar 4. Peta buffer zone selokan dengan kasus malaria di wilayah kerja puskesmas Winong 2016

Gambar 3 menunjukkan hasil buffer sawah dengan kasus malaria pada radius 1000 m diketahui jumlah kasus sebanyak 17 kasus (42,5%), radius 2000 m sebanyak 23 kasus (57,5%) dan radius 3000 m tidak ada kasus.

Gambar 5 menunjukkan hasil buffer kolam dengan kasus malaria pada radius 1000 m, dengan jumlah 40 kasus (100%). Sedang untuk radius 2000 m dan 3000 m tidak terdapat kasus. Gambar 6 menunjukkan hasil buffer sungai dengan kasus malaria pada radius 1000 m diketahui jumlah kasus sebanyak 40 kasus (100%), sedangkan radius 2000 m dan 3000 m tidak ada kasus.

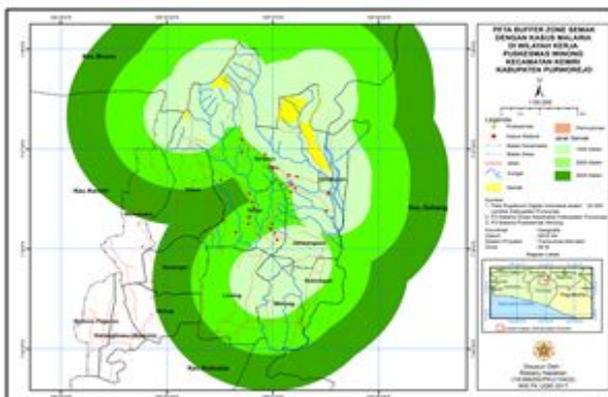


Gambar 5. Peta *buffer zone* kolam dengan kasus malaria di wilayah kerja puskesmas winong 2016



Gambar 6. Peta *buffer zone* sungai dengan kasus malaria di wilayah kerja puskesmas winong 2016

Gambar 7 menunjukkan hasil *buffer* semak belukar dengan kasus malaria pada radius 1000 m diketahui jumlah kasus sebanyak 23 kasus (57,5%), radius 2000 m sebanyak 17 kasus (42,5%) dan radius 3000 m tidak ada kasus. Hal ini menggambarkan bahwa keberadaan habitat perkembangbiakan yang ditemukan di sekitar tempat tinggal penduduk memiliki potensi menjadi tempat peristirahatan nyamuk *Anopheles sp.*



Gambar 7. Peta *buffer zone* semak-semak dengan kasus malaria di wilayah kerja puskesmas winong 2016

Hasil survei habitat perkembangbiakan larva dilakukan pengukuran terhadap pH air, suhu air dan salinitas dengan menggunakan alat *water tester* yaitu Multi-Parameter PCSTester™ 35 Eutech Instrument (OAKTON). Tipe perairan yang diduga dapat menjadi tempat perkembangbiakan larva nyamuk *Anopheles sp.* yaitu genangan air, kolam, selokan, sawah dan sungai.

## BAHASAN

### Faktor cuaca

Penelitian ini tidak menemukan hubungan suhu udara rata-rata, kelembaban dan curah hujan dengan kejadian malaria baik pada bulan yang sama, satu bulan sebelumnya maupun dua bulan sebelumnya. Penelitian ini berbeda dengan penelitian di wilayah beriklim sedang China, suhu maksimum dan minimum memiliki hubungan positif dengan kejadian malaria. Peningkatan suhu 1°C meningkatkan kejadian malaria (7). Kenaikan suhu maksimum 1 bulan terakhir memiliki efek yang positif pada kejadian malaria dan 1 bulan kemudian, sedangkan kelembaban dan curah hujan tidak berhubungan (8).

Kasus malaria di wilayah puskesmas Winong mulai muncul Agustus pada saat suhu udara mencapai 25,9°C dengan kelembaban 83% dan curah hujan 74 mm. Besar suhu udara dan kelembaban dapat mendukung penularan malaria karena pada angka tersebut aktivitas nyamuk dan keinginan untuk menghisap darah meningkat (5). Curah hujan tinggi menyebabkan ada genangan air di tanah bekas galian, sawah, selokan, atau parit. Genangan ini berpeluang menjadi tempat kembang biak nyamuk *Anopheles sp.*

### Keberadaan habitat kembang biak dan kejadian malaria

Keberadaan habitat perkembangbiakan (< 50 m) di sekitar lingkungan rumah merupakan faktor risiko penularan malaria (9). Semakin dekat jarak habitat perkembangbiakan dengan rumah maka semakin besar risiko tertular malaria (10). Genangan air merupakan tempat untuk hidup dan berkembangbiak larva menjadi nyamuk dewasa.

### Keberadaan hewan ternak

Hubungan keberadaan ternak dengan kejadian ternak masih kontradiktif. Penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menemukan keberadaan hewan ternak tidak berhubungan dengan kejadian malaria (11). Penelitian lain menyatakan keberadaan hewan ternak dapat meningkatkan prevalensi malaria (12). Peletakan jarak kandang yang tepat dari rumah dapat dijadikan *host barrier* terhadap penularan

penyakit malaria. Keberadaan hewan domestik yang tidak terlalu jauh dari rumah akan menjadi alternatif sumber makanan darah untuk nyamuk *Anopheles sp.* maka dengan demikian akan mengurangi eksposur manusia (9). Kandang ternak umumnya digunakan sebagai *resting places* oleh beberapa vektor malaria seperti *An. aconitus*, *An. sundanicus* dan *An. barbirotris* yang bersifat zoofilik atau tertarik pada binatang.

#### *Jarak breeding site*

Jarak *breeding site* < 2 km dapat menjadi faktor risiko kejadian malaria karena jarak terbang nyamuk terjauh berada pada radius 2-3 km (13). Jarak genangan air yang berada dekat dengan pemukiman semakin besar risiko kejadian malaria. Namun hasil penelitian menunjukkan jarak *breeding site* bukan merupakan faktor risiko kejadian malaria di wilayah kerja puskesmas Winong. Keberadaan *breeding site* < 1000 m dari tempat tinggal memengaruhi perkembangbiakan nyamuk mulai dari telur hingga nyamuk dewasa.

#### *Kondisi dinding rumah kejadian malaria*

Hasil penelitian sama dengan penelitian terdahulu yang menemukan responden dengan dinding rumah rapat 84% lebih rendah berisiko terkena malaria (14). Hubungan kondisi dinding rumah dengan kejadian malaria diduga berkaitan dengan konstruksi rumah. Konstruksi rumah yang terbuat dari kayu dan bambu berpeluang terinfeksi malaria lebih besar daripada konstruksi rumah yang terbuat dari batu bata (10).

Dari hasil penelitian banyak subyek penelitian yang melakukan aktivitas di malam hari seperti pengajian, kegiatan ibu-ibu desa, pekerjaan, *tahlilan*, mengambil air wudhu ke sumur dan buang air kecil atau air besar. Sebagian besar subyek penelitian memiliki kamar mandi dan toilet di luar rumah. Kebiasaan keluar malam hari ini merupakan kegiatan yang memudahkan kontak antara vektor malaria dengan manusia dengan lainnya. Sementara, vektor *Anopheles aconitus* aktif menggigit malam hari antara jam 18.00-22.00. Vektor *Anopheles maculatus* aktif mencari darah pada malam hari antara pukul 21.00-03.00. *Anopheles balabacensis* aktif menggigit sepanjang malam, puncak menggigit jam 00.00-04.00 dan lebih senang menggigit manusia (5).

#### *Kebiasaan memakai kelambu berinsektisida*

Penggunaan kelambu pada saat malam hari tidak berhubungan dengan kejadian malaria (11). Namun penelitian lain menemukan penggunaan kelambu menjadi faktor protektif dari kejadian malaria (9). Perbedaan hasil penelitian ini karena kemungkinan bias informasi responden yang terbatas daya ingat.

Kelambu berinsektisida (ITN) merupakan bentuk perlindungan pribadi yang telah terbukti mengurangi penyakit malaria, penyakit parah dan kematian akibat malaria di daerah endemik. Kelambu insektisida ini membentuk penghalang dan pelindung bagi mereka yang menggunakannya dan kelambu ini jauh lebih protektif dibandingkan yang tidak berinsektisida (9).

#### *Penggunaan anti nyamuk*

Kelompok kasus dan kelompok kontrol tidak ada yang menggunakan kawat kasa sama sekali. Semua responden tidak menggunakan atau memasang kawat kasa pada ventilasi rumah. Penggunaan anti nyamuk bukan merupakan faktor risiko malaria. Hasil ini kontradiksi dengan penelitian lain yang menemukan orang yang tidak terbiasa menggunakan anti nyamuk 3 kali lebih besar berisiko malaria daripada mereka yang terbiasa menggunakan anti nyamuk (15). Jenis-jenis anti nyamuk yang digunakan oleh subyek penelitian adalah *repellent*, bakar dan elektrik. Subyek penelitian tidak menggunakan anti nyamuk karena tidak suka asap yang menyebabkan sesak napas, lupa dan sudah ada kelambu jadi tidak perlu anti nyamuk. Penggunaan anti nyamuk mencegah gigitan nyamuk dan penularan penyakit malaria.

#### *Kebiasaan mengunjungi daerah endemis*

Subyek terbiasa datang ke daerah endemis karena pekerjaan, mengunjungi keluarga/sanak saudara dan sekolah di daerah tersebut. Kebiasaan mengunjungi daerah endemis tidak berhubungan dengan kejadian malaria (13).

#### *Cluster kasus malaria dan buffering jarak kasus dengan habitat perkembangbiakan larva nyamuk Anopheles sp.*

Pengelompokkan di tiga desa yaitu *cluster* pertama di desa Turus dengan jumlah 8 kasus, *cluster* kedua di desa Girijoyo dengan jumlah 11 kasus dan *cluster* ketiga di desa Girimulyo dengan jumlah 2 kasus. Berdasarkan waktu pengelompokkan ini terjadi pada bulan November (*cluster* 1), Agustus (*cluster* 2) dan Oktober (*cluster* 3).

## SIMPULAN

Suhu rata-rata, kelembaban dan curah hujan tidak berhubungan dengan kejadian malaria pada bulan yang sama, satu bulan sebelumnya dan dua bulan sebelumnya. Keberadaan habitat perkembangbiakan larva dan kondisi dinding rumah.

### Abstrak

**Tujuan:** Penelitian ini untuk menganalisis faktor risiko kasus malaria, memetakan distribusi kasus malaria berdasarkan jarak habitat terhadap kasus dan mengetahui habitat larva nyamuk *Anopheles sp.* di wilayah kerja puskesmas Winong, Purworejo.

**Metode:** Studi kasus kontrol melalui sistem informasi geografis. **Hasil:** Suhu, kelembaban dan curah hujan tidak berkorelasi dengan kejadian malaria. Ada korelasi antara kejadian malaria dengan habitat perkembangbiakan, kondisi dinding rumah dan kebiasaan menginap di malam hari, sedangkan keberadaan peternakan, jarak tempat berkembang biak, kebiasaan memakai kelambu, penggunaan *wire mesh*, penggunaan obat nyamuk dan kebiasaan mengunjungi daerah endemik tidak berhubungan dengan kejadian malaria. Kebiasaan keluar malam merupakan faktor risiko tertinggi yang terkait dengan kejadian malaria. **Simpulan:** Tidak ada hubungan faktor cuaca dengan kejadian malaria. Ada hubungan antara keberadaan habitat perkembang biakan larva, kondisi dinding rumah dan kebiasaan keluar malam hari dengan kejadian malaria.

**Kata kunci:** malaria; spasial; habitat; *Anopheles sp.*

- East of Iran. Parasite Epidemiology and Control. 2016 Sep 30;1(3):205-10.
8. Selviana. Hubungan Faktor Individu dan Lingkungan dengan Kejadian Malaria di Wilayah Kerja Puskesmas Sekura Kabupaten Sambas Provinsi Kalimantan Barat. (Tesis, Universitas Gadjah Mada).
9. Nurmaladewi. Hubungan Faktor Lingkungan dan Faktos Sosial Budaya dengan Kejadian Malaria di Wilayah Kerja Kabawo Kabupaten Muna Provinsi Sulawesi Tenggara. (Tesis. Universitas Gadjah Mada).
10. Harefa. Peringatan. Faktor Lingkungan Yang Berhubungan dengan Kejadian Malaria Pada High Incidence Area (HIA) di Kecamatan Lotu Kabupaten Nias Tahun 2007.
11. Tongkodu Hastuti. Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Malaria di Kecamatan Pagedongan Kabupaten Banjarnegara 2014. (Tesis, Universitas Gadjah Mada).
12. Hanani Darundiati YU, Raharjo M, Martini M. Analisis Faktor-Faktor Risiko Malaria di Daerah Endemis dengan Pendekatan Spasial di Kabupaten Purworejo.
13. Gerrits A, Irvati S. Hubungan Faktor Lingkungan dengan Kejadian Malaria di Wilayah Kerja Puskesmas Ohiojang Kabupaten Maluku Tenggara Provinsi Maluku. (Disertasi, Universitas Gadjah Mada).
14. Husin Hasan. Analisis Faktor Risiko Kejadian Malaria di Puskesmas Sukamerindu Kecamatan Sungai Serut Kota Bengkulu Provinsi Bengkulu. (Tesis, Universitas Gadjah Mada).
15. Suwandi J. Fatriyadi, Indah Setyaningrum. Pola Buffering dan Clustering Penderita Malaria di Pesisir Selatan Kota Bandar Lampung. Fakultas Kedokteran dan MIPA, Universitas Lampung.

## PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan. Pedoman Eliminasi Malaria di Indonesia. Jakarta. 2009.
2. Dinkes Kabupaten Purworejo. Profil Kesehatan Kabupaten Purworejo tahun 2014. Jawa Tengah. 2014.
3. Kementerian Riset dan Pendidikan Tinggi. Modul 3: Analisis Spasial (pp.1-31). Jakarta.2013
4. Puskesmas Winong. Profil Kesehatan Puskesmas Winong Kecamatan Kemiri Purworejo. Jawa Tengah. 2016.
5. Sucipto CD. Manual Lengkap Malaria. Cetakan Pertama. Hal 21-72 Yogyakarta: Gosyen. 2015.
6. Widarjono A. Analisis Statistik Multivariat Terapan. Edisi Pertama. UPP STIM YKPN. Yogyakarta. 2010.
7. Mohammadkhani M, Khanjani N, Bakhtiari B, Sheikhzadeh K. The relation between climatic factors and malaria incidence in Kerman, South