

## **Sebaran spasial-temporal kasus malaria berdasarkan kecepatan angin dan kelembapan di Kabupaten Kulon Progo DIY**

*Spatial-temporal distribution of malaria cases based on wind speed and humidity in Kulon Progo Regency of DIY*

Nilasari Nilasari<sup>1</sup> & Lutfan Lazuardi<sup>2</sup>

### **Abstract**

**Dikirim:** 21 Juli 2017  
**Diterbitkan:** 1 Desember 2017

**Purpose:** The purpose of this study was to determine the correlation of weather variables (humidity and wind flow velocity) in 2005-2015. **Methods:** This secondary data study used 1439 cases of malaria and weather data for 11 years. The research design was an ecological study, with analysis using time/series graph and bivariate analysis. **Results:** Statistical analysis showed that the variables significantly related to the distribution of malaria cases were wind flow velocity lag 0, wind flow velocity speed lag 1, wind wind flow velocity lag 2, wind wind flow velocity lag 3. The humidity was not statistically related to the distribution of malaria cases. **Conclusion:** There was a relationship between wind speed up to three months earlier, while the humidity was not related to the spread of malaria cases. Kulon Progo District Health Office needs cross-sectoral cooperation with other agencies, and malaria control programs needs to pay attention to weather patterns in order to decrease morbidity and mortality due to malaria.

**Keywords:** malaria; humidity; wind velocity; spatial-temporal

<sup>1</sup>Departemen Perilaku Kesehatan, Lingkungan, dan Kedokteran Sosial, Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada (Email: nila.sari18@yahoo.co.id)

<sup>2</sup>Departemen Kebijakan Kesehatan dan Manajemen, Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada

## PENDAHULUAN

Malaria merupakan penyakit parasit tropis disebabkan parasit malaria yang merupakan protozoa darah termasuk dalam genus plasmodium yang dibawa nyamuk *Anopheles*. Diperkirakan 41% penduduk dunia bermukim di daerah risiko tinggi infeksi malaria terutama di negara tropis dan subtropis. Secara global, 3,2 miliar orang di 95 Negara bertempat tinggal di wilayah yang berisiko penyakit malaria. Berdasarkan API (*Annual Parasite Incidence*) per provinsi tahun 2014, secara nasional kasus malaria selama tahun 2009-2014 cenderung menurun pada tahun 2009 angka API sebesar 1.85 per 1000 penduduk menjadi 0.99 per 1000 penduduk pada tahun 2014 dengan jumlah 252.027 kasus malaria pada tahun 2014 (1-4).

Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang menyumbang kasus malaria. Angka API tahun 2012 di DIY adalah 0.1 per 1000 penduduk (0.1%) dan angka API malaria pada tahun 2013 adalah 0.24 per 1000 penduduk (0.24%). Profil Dinas Kesehatan DIY menyebutkan episentrum Kejadian Luar Biasa (KLB) terjadi di Kabupaten Kulon Progo. Data P2 Dinas Kesehatan Kulon Progo tahun 2016 menunjukkan kasus malaria di Kabupaten Kulon Progo fluktuatif dari tahun 2005 hingga 2015. Kabupaten Kulon Progo merupakan salah satu dari empat kabupaten di Provinsi DIY, terletak 30 km sebelah barat kota Yogyakarta dengan luas 586,28 km<sup>2</sup>. Kulon Progo terletak di daerah datar dikelilingi pegunungan, kondisi curah hujan tahun 2015 sebesar 1.834 mm/tahun, dengan suhu berkisar 25-29°C (5,7).

Penularan malaria dipengaruhi faktor kepadatan penduduk, kecenderungan migrasi penduduk dari daerah non endemis ke daerah endemis dan terlebih saat ini yang dirasakan adalah faktor lingkungan dan kecenderungan terjadinya pemanasan global yang akhir-akhir ini dirasakan berpotensi meningkatkan kasus malaria. Penularan malaria sangat sensitif terhadap kondisi iklim di daerah tersebut, seperti suhu udara, curah hujan, kelembaban, kecepatan angin, yang mana faktor iklim ini dapat mengurangi atau meningkatkan kepadatan vektor. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan curah hujan, kelembaban, suhu udara dan kecepatan angin belum mendapat perhatian dan merupakan faktor pendukung peningkatan kasus malaria (6-9). Penelitian ini mengkaji sebaran kasus malaria berdasarkan cuaca, (kelembaban dan kecepatan angin) di Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta tahun 2005-2015.

## METODE

Penelitian observasional ini menggunakan desain penelitian studi ekologi dengan pendekatan waktu. Penelitian dilakukan di Kabupaten Kulon Progo, DIY. Populasi dan sampel penelitian adalah semua penduduk di wilayah kerja Dinas Kesehatan Kabupaten Kulon Progo yang menderita malaria tahun 2005-2015. Selama periode tahun tersebut tercatat sebanyak 1439 kasus malaria dimana keseluruhan kasus akan diteliti dalam penelitian ini (10).

Variabel terikat adalah sebaran kasus malaria di Kabupaten Kulon Progo. Variabel bebas adalah kelembaban dan kecepatan angin. Data cuaca di Kabupaten Kulon Progo selama tahun 2005-2015 didapatkan dari stasiun cuaca Kantor Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak (BBWSO), DIY; stasiun cuaca Dinas Pekerjaan Umum, Perumahan dan Energi Sumber Daya Mineral, DIY; Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), DIY dan data kasus malaria per kecamatan dan data perbulan selama tahun 2005-2015 didapatkan dari Seksi Bagian P2, Dinas Kesehatan Kabupaten Kulon Progo.

Analisis bivariat menggunakan uji korelasi *Spearman-rho* dan *time lag* pada bulan yang sama (lag 0), pada satu bulan sebelumnya (lag 1), dua bulan sebelumnya (lag 2) dan tiga bulan sebelumnya (lag 3) dengan kejadian malaria dan analisis grafik trend (11).

## HASIL

Rata-rata kelembaban di Kabupaten Kulon Progo tahun 2005-2015 sebesar 75.87% dengan nilai minimum kelembaban berkisar 48.96% yang terjadi pada bulan Juli 2009, sedangkan nilai maksimum kelembaban berkisar 92.87% yang terjadi pada bulan Februari 2005. Rata-rata kecepatan angin selama tahun 2005-2015 sebesar 17.66 Km/Hari, dengan nilai minimum kecepatan angin sebesar 3.4 Km/Hari yaitu terjadi pada bulan Februari 2011, sedangkan nilai maksimum kecepatan angin sebesar 47.01 Km/Hari yang terjadi pada bulan Oktober 2015.

Hasil analisis bivariat menunjukkan variabel yang berhubungan dengan sebaran kasus malaria adalah kecepatan angin lag 0 ( $p=0.0004$ ;  $r=0.3047$ ), kecepatan angin lag 1 ( $p=0.0002$ ;  $r=0.3143$ ), kecepatan angin lag 2 ( $p=0.0006$ ;  $r=0.2962$ ), kecepatan angin lag 3 ( $p=0.0044$ ;  $r=0.2466$ ) dan kelembaban tidak berhubungan dengan sebaran kasus malaria di Kabupaten Kulon Progo tahun 2005-2015.

Tabel 1. Kelembaban (lag 0-lag3), kecepatan angin (lag 0-lag3) dengan sebaran kasus malaria

Lag	Kelembaban		Kecepatan Angin	
	p-value	r	p-value	r
0	0.2124	0.1093	0.0004 **	0.3047
1	0.5141	0.0573	0.0002 **	0.3143
2	0.8849	0.0127	0.0006 **	0.2962
3	0.8338	0.0184	0.0044 **	0.2466

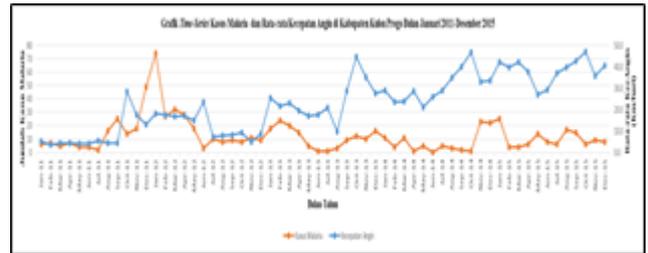
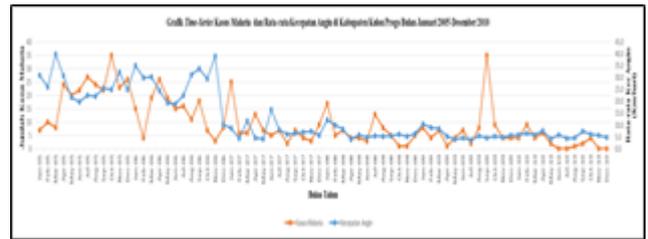
Keterangan:: \* Koefisien korelasi terbesar; \*\*p-value < 0.05

Hasil analisis *time-trend* antara variabel cuaca dengan sebaran kasus malaria disajikan pada gambar 3 dan gambar 4.



Gambar 3. Grafik *time-trend* malaria dan rata-rata kelembaban bulan Januari 2005-Desember 2015

Rata-rata kelembaban dan kasus malaria selama 11 tahun terakhir menunjukkan pola searah (Gambar 3). Setiap peningkatan kelembaban diikuti peningkatan kasus malaria, kecuali bulan Januari merupakan bulan dengan kasus malaria tertinggi namun kelembaban rendah. Rata-rata kecepatan angin dan kasus malaria menurut bulan selama 11 tahun terakhir menunjukkan pola searah. Setiap peningkatan rata-rata kecepatan angin diikuti peningkatan kasus malaria, namun pada tahun 2005, 2009 kecepatan angin menurun namun kasus malaria meningkat, berbeda dengan tahun lain.



Gambar 4. Grafik *time-trend* Kasus Malaria dan Rata-rata Kecepatan Angin di Kabupaten Kulon Progo dari Bulan Januari 2005 - Desember 2015

### BAHASAN

Rata-rata kelembaban di Kabupaten Kulon Progo selama tahun 2005-2015 sebesar 75.87%. Nilai minimum kelembaban udara sebesar 48.96% terjadi pada bulan Juli, sedangkan nilai maksimum sebesar 92.87% terjadi pada bulan Februari. Rata-rata kelembaban selama 11 tahun terakhir menunjukkan bulan Desember merupakan bulan dengan rata-rata kelembaban tertinggi. Bulan berikutnya mengalami penurunan namun mengalami peningkatan mulai bulan September. Rata-rata kecepatan angin selama tahun 2005-2015 sebesar 17.66 Km/Hari. Nilai minimum kecepatan angin sebesar 3.4 Km/Hari terjadi pada bulan Februari, sedangkan nilai maksimum kecepatan angin sebesar 47.01 Km/Hari yang terjadi pada bulan Oktober. Rata-rata kecepatan angin selama 11 tahun terakhir pada bulan Oktober merupakan bulan dengan kecepatan angin tertinggi.

Angka kasus malaria mengalami fluktuatif dari tahun 2005 hingga 2015. Rata-rata kasus malaria di Kabupaten Kulon Progo selama tahun 2005-2015 sebanyak 11 kasus. Kasus malaria tertinggi sebanyak 74 kasus terjadi pada bulan Januari 2012, sedangkan kasus malaria tertinggi selama 11 tahun terakhir terjadi pada tahun 2005 sebesar 248 kasus (6).

Hasil penelitian ini menunjukkan tidak ada hubungan antara kelembaban pada bulan yang sama hingga tiga bulan sebelumnya dengan sebaran kasus malaria dengan nilai r termasuk lemah. Analisis *time-trend* menunjukkan pola hubungan yang tidak searah pada setiap tahun. Hal ini sejalan dengan

penelitian sebelumnya yang tidak menemukan hubungan kelembaban dengan kasus malaria (11,12).

Kelembaban rendah memperpendek umur nyamuk, dan terjadi penguapan pada tubuh nyamuk yang menyebabkan nyamuk kehilangan cairan. Nyamuk akan mengalami kekeringan cairan yang berdampak pada kematian. Kelembaban bergantung pada kondisi iklim mikro yang berpengaruh pada kebiasaan nyamuk untuk menggigit di dalam atau di luar rumah. Pada musim kering ditemukan nyamuk bersifat endofilik yang lebih suka istirahat di dalam rumah atau di pemukiman yang mempunyai iklim mikro dengan kelembaban yang sesuai, pada musim kering, nyamuk yang bersifat exofilik lebih menyukai istirahat di vegetasi bagian bawah atau lubang-lubang didalam tanah yang kelembabannya sesuai (3,14).

Penelitian ini menunjukkan bila kecepatan angin meningkat maka, sebaran kasus malaria meningkat. Nilai besaran korelasi semakin meningkat apabila kecepatan angin pada bulan yang sama (lag 0) dihubungkan dengan sebaran kasus malaria. Sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menemukan hubungan kecepatan angin dan kasus malaria (15-18).

Kecepatan angin pada saat matahari terbit dan terbenam berpengaruh terhadap nyamuk yang keluar masuk rumah, jarak terbang nyamuk dapat diperpendek atau diperpanjang sebagai akibat pengaruh adanya kecepatan angin. Kecepatan angin berpengaruh terhadap beberapa aspek yaitu jarak terbang evaporasi cairan dalam tubuh nyamuk, dan suhu udara. Kecepatan angin 11-14 meter per detik atau 25-31 mili per jam akan menghambat penerbangan nyamuk, pada keadaan tenang suhu tubuh nyamuk akan lebih tinggi beberapa derajat daripada suhu lingkungan. Jika angin makan suhu akan turun dengan evaporasi akan berkurang karena suhu nyamuk akan lebih rendah beberapa derajat dari suhu lingkungan (10). Iklim berkaitan dengan faktor risiko penyakit, maka diperlukan perencanaan kegiatan berorientasi pada pencegahan penyakit yang berhubungan dengan musim (9,19,20).

## SIMPULAN

Terdapat hubungan antara kecepatan angin bulan yang sama hingga tiga bulan sebelumnya, kelembaban tidak berhubungan dengan sebaran kasus malaria, secara grafik *time/trend* tidak semua tahun pada variabel cuaca memiliki pola hubungan yang searah dengan sebaran kasus malaria di Kabupaten Kulon Progo tahun 2005-2015. Rekomendasi yang diberikan antara lain: Perlunya adanya kerjasama lintas sektor

antara pihak Dinas Kesehatan Kabupaten Kulon Progo dan instansi lain misalnya Kantor Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak, Daerah Istimewa Yogyakarta, Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Daerah Istimewa Yogyakarta, dan Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Kulon Progo, Untuk mendapatkan data cuaca dan memantau kasus malaria di Kabupaten Kulon Progo. Perlu pencatatan dan pelaporan yang baik untuk data cuaca.

### Abstrak

**Tujuan:** Penelitian ini bertujuan menganalisis variabel cuaca (kelembaban dan kecepatan angin) dengan sebaran kasus malaria tahun 2005-2015. **Metode:** Penelitian data sekunder ini menggunakan 1439 kasus malaria dan data cuaca selama 11 tahun. Desain penelitian ini adalah studi ekologi, grafik *time/trend* dan analisis bivariat. **Hasil:** Dari hasil analisis statistik diketahui bahwa variabel yang berhubungan signifikan adalah kecepatan angin *lag 0*, kecepatan angin *lag 1*, kecepatan angin *lag 2*, kecepatan angin *lag 3*, kelembaban tidak berhubungan dengan sebaran kasus malaria dengan sebaran kasus malaria tahun 2005-2015. **Simpulan:** Terdapat hubungan kecepatan angin bulan yang sama hingga tiga bulan sebelumnya, kelembaban tidak berhubungan dengan sebaran kasus malaria. Perlu ada kerjasama lintas sektor antara pihak Dinas Kesehatan dengan instansi lain. Program pengendalian malaria perlu memperhatikan pola cuaca agar dapat menurunkan angka morbiditas dan mortalitas.

**Kata kunci:** malaria; kelembaban; kecepatan angin; spasial-temporal

## PUSTAKA

1. CDC. Malaria. Centers for Disease Control and Prevention; 2016.
2. Ditjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. Profil Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Tahun 2015. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2015.
3. Sucipto, C. D. Manual Lengkap Malaria. Yogyakarta: Gosen Publishing; 2015.
4. WHO. World Malaria Report 2015, World Health Organization, Geneva, Switzerland; 2015.
5. Pokja Sanitasi Kabupaten Kulon Progo. Buku Putih Sanitasi Kabupaten Kulon Progo Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Yogyakarta: Pokja Sanitasi Kabupaten Kulon Progo; 2012.
6. Dinas Kesehatan Kulon Progo. Profil Dinas Kesehatan Kabupaten Kulon Progo Tahun 2016. Yogyakarta: Dinas Kesehatan Kulon Progo; 2016.

7. Dinas Kesehatan, DIY. Profil Kesehatan D.I Yogyakarta Tahun 2015. Yogyakarta: Dinas Kesehatan, DIY; 2015.
8. Harijanto P.N., Nugroho, A., Gunawan, C.A., Malaria dari Molekuler ke Klinis, Ed.2. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2009.
9. Achmadi, U.F. Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah. Jakarta: UI Press; 2010.
10. Chandra, B. Metode Penelitian Kesehatan. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2005.
11. Dahlan, M. s. Mendiagnosis dan Menata Laksana 13 Penyakit Statistik. Jakarta: Sagung seto; 2010.
12. Arsin, A. Pola Spasial Kasus Malaria dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kabupaten Halmahera Tengah 2008. Jurnal Masyarakat Epidemiologi Indonesia; 2008 1(2).
13. Mardiana., Musadad, D. A. Insiden Malaria di Kabupaten Bintan Kepulauan Riau dan Kabupaten Banggai Sulawesi Tengah. Jurnal Ekologi Kesehatan; 2012 11(1).
14. Santjaka, A. Malaria Pendekatan Model Kausalitas. Yogyakarta: Nuha Medika; 2013.
15. Sunarsih, E. Nurjazuli, Sulistiyani. Faktor Risiko Lingkungan dan Perilaku Yang Berkaitan dengan Kejadian Malaria di Pangkalbalam Pangkalpinang. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia; 2009 8 (1).
16. Mofu, R. M., Hubungan Lingkungan Fisik , Kimia dan Biologi dengan Kepadatan Vektor Anopheles di Wilayah Kerja Puskesmas Hamadi Kota Jayapura. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia; 2013 12(2).
17. Lubis, H. S. and Boy, E. Gambaran Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Kejadian Malaria di Desa Telagah Kecamatan Namu Kabupaten Langkat Tahun 2016. pp. 13–21.
18. Arifianto, R., Studi Bionomik Nyamuk Anopheles Sundaicus Rodenwaldt di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo. Jember: Digital Repository Universitas Jember; 2015
19. Hakim, L., Ipa, M. Sistem Kewaspadaan Dini KLB Malaria berdasarkan Curah Hujan, Kepadatan Vektor dan Kesakitan Malaria di Kabupaten Sukabumi. XVII, pp. 34–40; 2007.
20. Rahman, A., Kogan, F., Roytman, L., Goldberg, M. and Guo, W. Modelling and Prediction of Malaria Vector Distribution in Bangladesh From Remote-Sensing Data. International Journal of Remot Sensing; 2011.

