

# Analisis Temporal Efek Cuaca terhadap Leptospirosis di Kabupaten Bantul, Yogyakarta Tahun 2010-2018

Nur Lathifah Syakbanah<sup>1</sup>, Anis Fuad<sup>2</sup>, Hari Kusnanto<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

## BACKGROUND

Dampak perubahan iklim dari variabilitas iklim dan kejadian cuaca ekstrem mengakibatkan masalah kesehatan manusia memburuk di negara berkembang, seperti Indonesia. Suhu udara, curah hujan, kelembapan, kecepatan angin, penyinaran matahari ditambah dengan cuaca ekstrem banjir atau badai siklon mampu menggeser pola geografis dan pola musiman penyakit menular, salah satunya leptospirosis. Faktor cuaca secara spasial-temporal mempengaruhi perkembangan, kelangsungan hidup dan reproduksi dari pejamu, patogen dan proses transmisi di lingkungan (Wu *et al.*, 2016).

Leptospirosis sebagai *neglected tropical disease*, membutuhkan perhatian global terkait hubungannya dengan perubahan iklim, kejadian banjir, pertumbuhan penduduk dan urbanisasi. Hasil pemetaan dan pemodelan leptospirosis secara spasial-temporal berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) berguna untuk program kontrol dan surveilans, perencanaan tanggap darurat bencana dan alokasi sumberdaya kesehatan masyarakat di daerah endemis (Lau *et al.*, 2010).

Angka CFR leptospirosis DIY dalam 5 tahun meningkat signifikan hingga melebihi angka nasional pada tahun 2016-2017. CFR leptospirosis tertinggi DIY adalah 24 kematian dari 123 kasus (CFR=19.51%) pada tahun 2017. Kabupaten Bantul sebagai kabupaten endemisitas tinggi di DIY, menunjukkan kenaikan berulang setelah 6 tahun. IR (*Incidence Rate*) leptospirosis 2011 sebesar 15 per 100.000 penduduk, menurun bertahap namun di tahun 2017 mencapai 11 per 100.000 penduduk.

## OBJECTIVE

Menganalisis efek suhu udara, kelembapan udara dan curah hujan terhadap kejadian leptospirosis secara temporal di Kabupaten Bantul tahun 2010-2018

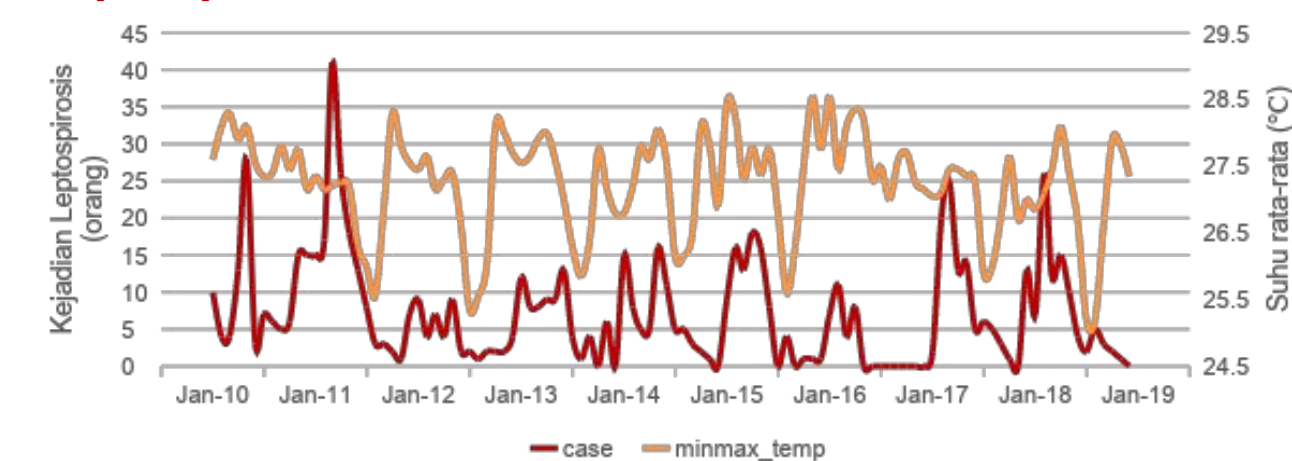
## METHODS

Desain penelitian menggunakan studi ekologi berbasis *time-series*, antara faktor cuaca (suhu udara, kelembapan udara dan curah hujan) dari stasiun cuaca Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) DIY dan kejadian bulanan leptospirosis di Kabupaten Bantul selama periode 9 tahun, 2010-2018. Gambaran temporal dilakukan dengan grafik *time-series* menggunakan Microsoft Excel, selanjutnya asosiasi temporal *Pearson's correlation* dan *time-lag correlation* dilakukan dengan STATA 13.

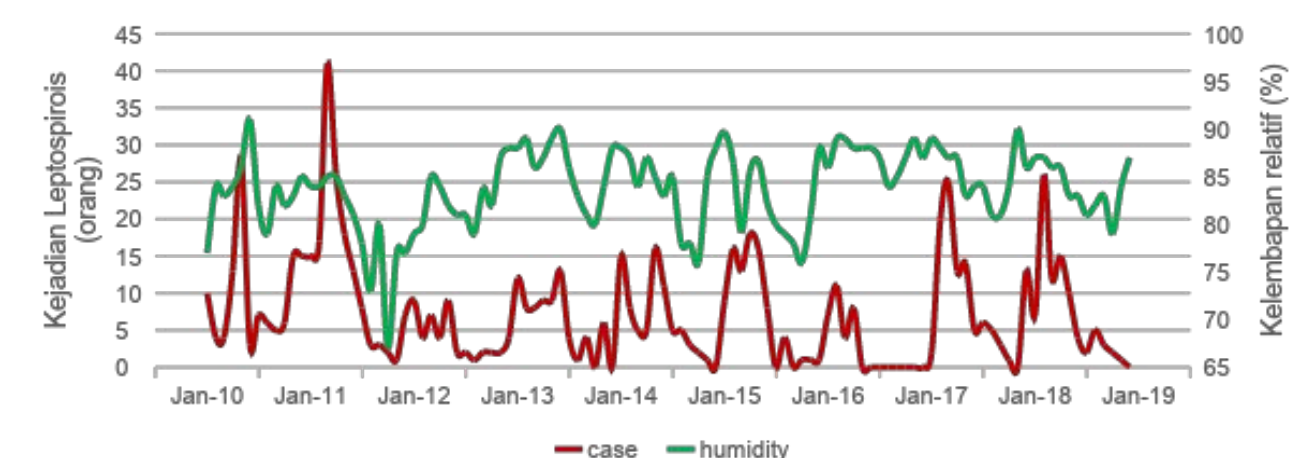
## RESULTS

Karakteristik cuaca di Kabupaten Bantul untuk suhu udara, kelembapan udara, dan curah hujan masing-masing sebesar 27.2°C, 84%, dan 171 mm. Kejadian leptospirosis selama 2010-2018 sejumlah 779 kasus, tertinggi 120 kasus di bulan Mei dan 154 kasus pada tahun 2011.

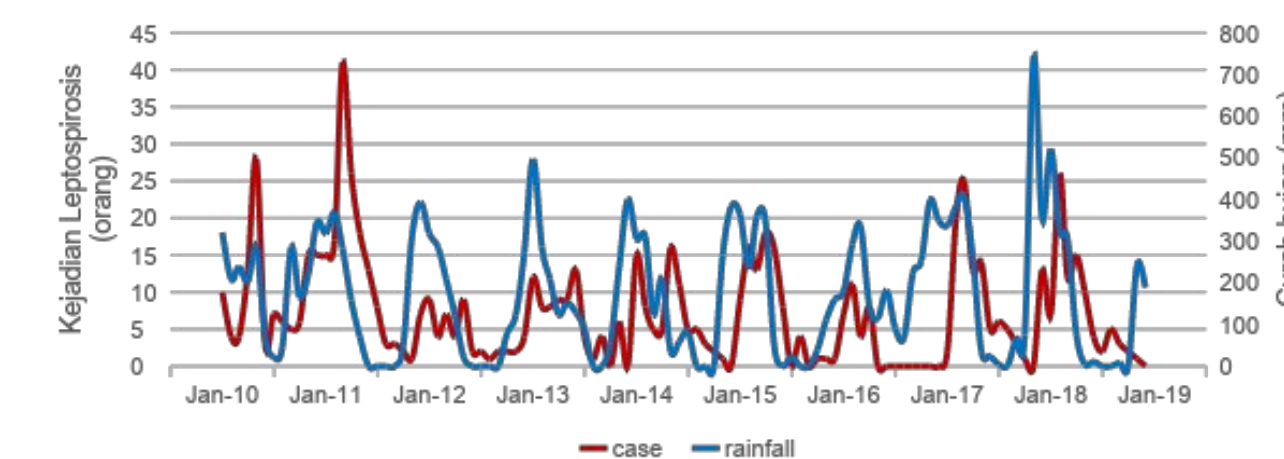
**Gambar 1. Time-series Suhu udara terhadap Kejadian Leptospirosis 2010-2018**



**Gambar 2. Time-series Kelembapan udara terhadap Kejadian Leptospirosis 2010-2018**



**Gambar 1. Time-series Curah hujan terhadap Kejadian Leptospirosis 2010-2018**



Suhu udara (*lag* 3) dan kelembapan udara (*lag* 1) berhubungan positif namun lemah terhadap kejadian leptospirosis. Studi di Korea Selatan, kenaikan 1°C suhu udara minimum dan 1% kelembapan harian minimum pada 11-weeks *lag* berhubungan dengan 22.7% dan 4% peningkatan kasus mingguan leptospirosis. Tikus membutuhkan kondisi lingkungan hangat dan lembap untuk hidup, infektivitas dan mobilisasi dan *L. interrogans* pada kondisi sama dapat bertahan hidup diluar inang selama 1-2 bulan (Joshi, Kim and Cheong, 2017). Nilai korelasi lemah dimungkinkan karena *rodent-borne disease* kurang signifikan terhadap perubahan suhu dan kelembapan dibandingkan *vector-borne disease* (Davis, McGregor and Enfield, 2016).

Pola fluktuasi grafik *time-series* curah hujan diikuti kejadian leptospirosis selama periode. Utamanya puncak hujan pasca "Siklon Tropis Cempaka" pada November 2017, diikuti kenaikan kasus di bulan Februari 2018. Curah hujan 3 bulan sebelumnya (*lag* 3) berhubungan positif dan sedang terhadap kejadian leptospirosis ( $r=0.5297$ ). Serupa dengan studi di Brazil, curah hujan berkorelasi sedang terhadap leptospirosis ( $r=0.68$ ). Faktor musim hujan menguatkan korelasi bila dibandingkan musim kemarau (Filho *et al.*, 2018).

Tabel 8. Uji Korelasi *Pearson* dan *Time-lag* antara Faktor Cuaca dan Kejadian Leptospirosis

Time-lag	Suhu Udara		Kelembapan		Curah hujan	
	p-value	r	p-value	r	p-value	r
0	0.1350	0.1448	0.0400	0.1980*	0.0073	0.2569*
1	0.1172	0.1524	0.0023	<b>0.2921*</b>	0.0000	0.5194*
2	0.0169	0.2317*	0.0152	0.2353*	0.0000	0.5163*
3	0.0103	<b>0.2493*</b>	0.1536	0.1402	0.0000	<b>0.5297*</b>

\*) signifikan terhadap ( $p<0.05$ ), nilai **bold** berarti koefisien tertinggi

Panjang *time-lag* curah hujan terhadap kasus leptospirosis dikarenakan pola musim berkisar 6-8 bulan, masa inkubasi leptospirosis 5-14 hari, serta pelaporan kasus secara bulanan. Di Thailand, *time-lag* curah hujan dan kasus bahkan 8-10 bulan. Selama musim hujan, tanah menjadi lebih lembab dan menimbulkan banyak kubangan air, sehingga memungkinkan *Leptospira* tumbuh optimal dan bertahan hidup hingga 1-2 bulan. Masyarakat yang memiliki aktivitas pertanian pada musim hujan akan meningkatkan risiko paparan terhadap bakteri patogen (Chadsuthi *et al.*, 2012).

## CONCLUSIONS

Kejadian leptospirosis berhubungan positif dengan efek *time-lag* curah hujan 1-3 bulan sebelumnya.

Temuan ini menganjurkan untuk surveilans aktif penemuan kasus dini hingga 3 bulan pasca puncak curah hujan, serta membentuk program kerjasama lintas sektor antara BMKG dan Dinas Kesehatan Bantul yang menyediakan informasi web data prediksi curah hujan dan angka insidensi leptospirosis, seperti halnya DBKLIM di DKI Jakarta.

## BIBLIOGRAPHY

- Wu, X. *et al.* (2016) 'Impact of climate change on human infectious diseases: Empirical evidence and human adaptation', *Environment International*. The Authors, 86, pp. 14–23. doi: 10.1016/j.envint.2015.09.007.
- Lau, C. L. *et al.* (2010) 'Climate change, flooding, urbanisation and leptospirosis: Fuelling the fire?', *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 104(10), pp. 631–638. doi: 10.1016/j.trstmh.2010.07.002.
- Joshi, Y. P., Kim, E. H. and Cheong, H. K. (2017) 'The influence of climatic factors on the development of hemorrhagic fever with renal syndrome and leptospirosis during the peak season in Korea: An ecologic study', *BMC Infectious Diseases*. BMC Infectious Diseases, 17(1), pp. 1–11. doi: 10.1186/s12879-017-2506-6.
- Davis, R. E., McGregor, G. R. and Enfield, K. B. (2016) 'Humidity: A review and primer on atmospheric moisture and human health', *Environmental Research*, 144, pp. 106–116. doi: 10.1016/j.envres.2015.10.014.
- Filho, J. G. *et al.* (2018) 'Temporal analysis of the relationship between leptospirosis, rainfall levels and seasonality, Santa Catarina, Brazil, 2005-2015', *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*, 60(June), pp. 1–9. doi: 10.1590/S1678-9946201860039.
- Chadsuthi, S. *et al.* (2012) 'Modeling Seasonal Influenza Transmission and Its Association with Climate Factors in Thailand Using Time-Series and ARIMAX Analyses', *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, pp. 539–546. doi: 10.1155/2015/436495.