



Pemetaan Kasus Gigitan Ular di Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta menggunakan Analisis Spasial Statistik

Snakebite Cases Mapping in Kulon Progo Regency, Special Region of Yogyakarta using Spatial Statistical Analysis

Donan Satria Yudha^{1*}, Ananta Widi Raihan², Muhamad Yusril Al Faqih²

¹Laboratorium Sistemika Hewan, Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²Kelompok Studi Herpetologi, Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Email: donan_satria@ugm.ac.id

*Penulis Korespondensi

Abstract

Snakebite cases are considered as a neglected tropical health problem. Tropical developing countries such as Indonesia have a high experience of snakebite cases that exceed estimation, especially in densely populated areas where agricultural worker are the most vulnerable population group. This study aimed to determine the spatial pattern of snakebite cases in Kulon Progo Regency in 2019 – 2020 as prevention method against future snakebite risk. The data obtained from hospital medical records, online survey, and victim interviews were analyzed for temporal and spatial distribution patterns. Twenty-one cases occurred in Kulon Progo. It showed a negative correlation between snakebite cases and rainfall in 2019 and a positive correlation in 2020. Visualization of the distribution map, kernel density estimation, and point pattern analysis using the G, F, K's Ripley functions explained that the snakebite cases were randomly distributed in 2019 and 2020, the area where the most snakebite cases consistently occurred was Samigaluh. *Trimeresurus albolabris* snake dominates snakebite cases in Kulon Progo, which is 48% of the total bite cases. We conclude that snakebite cases in Kulon Progo have increased in the dry season in 2019 and in the rainy season in 2020 and distributed randomly in both years.

Keywords: Kulon Progo, mapping, point pattern analysis, snakebite, spatial epidemiology

Abstrak

Kasus gigitan ular merupakan permasalahan kesehatan tropis yang terabaikan. Negara berkembang tropis seperti Indonesia memiliki peluang besar mengalami kasus gigitan ular melebihi angka estimasi. Kasus gigitan ular terjadi di wilayah padat penduduk di mana petani merupakan kelompok paling rentan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pola spasial kasus gigitan ular di Kabupaten Kulon Progo pada tahun 2019 – 2020, sebagai langkah pencegahan resiko gigitan ular di masa depan. Data yang diperoleh dari rekam medis RS, penyebaran kuesioner daring, dan wawancara korban dianalisis pola persebaran dari sisi temporal (musim) dan spasial. Dua puluh satu kasus terjadi di Kulon Progo. Korelasi negatif antara kasus gigitan dengan curah hujan ditunjukkan pada tahun 2019 dan korelasi positif pada tahun 2020. Visualisasi peta persebaran, estimasi densitas kernel, dan analisis pola titik menggunakan fungsi G, F, K's Ripley menjelaskan bahwa sebaran kasus yang terjadi tersebar secara acak di tahun 2019 dan 2020 dengan daerah kasus gigitan terbanyak adalah Samigaluh. Ular *Trimeresurus albolabris* mendominasi kasus gigitan ular di Kulon Progo yakni sebanyak 48% total kasus gigitan. Maka kesimpulan yang diperoleh adalah kasus gigitan ular di Kulon Progo mengalami peningkatan di musim kering pada tahun 2019 dan di musim hujan pada tahun 2020 serta tersebar secara acak pada kedua tahun.

Kata kunci: Kulon Progo, pemetaan, analisis pola titik, gigitan ular, epidemiologi spasial

Disubmit : 5 Maret 2022 ; Direvisi : 22 Agustus 2024 ; Diterima : 16 November 2024



Pendahuluan

Kasus gigitan ular digolongkan ke dalam penyakit tropis yang diabaikan atau *neglected tropical disease* menurut World Health Organization (WHO) pada tahun 2017 (Chippaux, 2017). Kasus gigitan ular ini menjadi ancaman bagi penduduk tropis dan subtropis karena dapat menyebabkan kecacatan seumur hidup, mengurangi produktivitas dan status ekonomi korban, beban sosial, dan stigmatisasi pada korban (WHO, 2002). Estimasi kasus gigitan ular berbisa skala global oleh Kasturiratne *et al.* pada 2008 melaporkan terdapat 421.000 kasus gigitan ular berbisa dengan 20.000 kasus kematian. Petani merupakan kelompok masyarakat paling rentan untuk bertemu dengan ular (Gutiérrez *et al.*, 2010). Beberapa hal yang menjadikan penyakit ini tidak menjadi perhatian oleh pemerintah dan lembaga kesehatan dunia adalah kurangnya data epidemiologi yang dapat diandalkan (Gutiérrez *et al.*, 2010; Warrell, 2010a). Tidak mudahnya mengestimasi kasus gigitan ular juga terjadi dikarenakan banyak kasus gigitan ular terjadi tanpa dilaporkan terutama di negara berkembang yang masih banyak mengandalkan pengobatan tradisional (Chippaux, 1998). Hal ini membuat upaya mengkuantifikasi kasus gigitan ular sulit untuk dilakukan (Warrell, 2010a).

Estimasi kasus gigitan ular banyak dilakukan dengan mengekstrapolasi statistik data rumah sakit (RS) sedangkan banyak korban tidak berhasil mencapai rumah sakit sehingga tidak terekam dalam data rumah sakit. Maka dari itu survei berbasis komunitas atau survei rumah tangga (*household*) dinilai dapat untuk melengkapi gambaran besar kasus yang terjadi secara nyata di suatu negara (Rahman *et al.*, 2010, Mohapatra *et al.*, 2011). Di Indonesia hanya terdapat tiga artikel ilmiah yang merekam kasus gigitan ular yaitu di Nusa Tenggara Timur (Belt *et al.*, 1997), Bandung, Jawa Barat (Adiwinata and Nelwan, 2015), dan Bondowoso, Jawa Timur (Rifaie *et al.*, 2017). Belum terdapat artikel ilmiah yang membahas kasus gigitan ular di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) khususnya Kabupaten Kulon Progo.

Daerah padat penduduk dan aktivitas pertanian merupakan dua faktor yang menyebabkan sering terjadi perjumpaan dengan ular (Warrell, 2010b) khususnya ular *viper*

arboreal, *Trimeresurus albolabris*, seperti yang terjadi di Bondowoso, Jawa Timur (Rifaie *et al.*, 2017). Ide penelitian Rifaie *et al.* (2017) ini diprakarsai oleh Gutierrez *et al.* (2013) yang berkaitan dengan penelitian epidemiologi kasus gigitan ular dan dianggap perlu dilakukan di banyak lokalitas wilayah lain untuk merekam dan menelaah kondisi kasus gigitan ular di wilayah-wilayah yang berbeda. Maka dari itu penelitian serupa perlu dilakukan di daerah lain.

Kabupaten Kulon Progo merupakan daerah di Provinsi DI Yogyakarta dengan total penduduk 430.220 orang menurut sensus tahun 2019 dan densitas penduduk yakni 733,83 jiwa/km² (BPS D.I. Yogyakarta, 2020a). Kecamatan Kokap merupakan kecamatan terluas dengan luas wilayah sebesar 7.380 km² menutupi 12,6% total luas wilayah Kabupaten Kulon Progo (BPS Kulon Progo, 2021). Kecamatan dengan lahan pertanian terbesar adalah Samigaluh dan menutup 79% wilayah kecamatan tersebut (BPS Kulon Progo, 2017). Populasi penduduk di Kabupaten Kulon Progo adalah 430.220 jiwa pada tahun 2019 dan 436.395 jiwa pada tahun 2020. Kecamatan dengan kepadatan penduduk terbesar adalah Kecamatan Wates dengan kepadatan sebesar 1.523 jiwa/km² (BPS Kulon Progo, 2021). Luasnya area pertanian dan banyaknya penduduk membuat kasus gigitan ular sangat mungkin terjadi. Penelitian mengenai kasus gigitan ular berbisa di Kabupaten Kulon Progo belum pernah dilakukan, sehingga perlu dilakukan evaluasi pola spasial kasus gigitan ular di Kulon Progo pada selang waktu antara tahun 2019 hingga 2020 karena minimnya data yang tersedia pada tahun sebelumnya. Penentuan tahun penelitian di tahun 2019 hingga 2020 sebagai titik awal dimulainya pendataan dan pola spasial kasus gigitan ular di Kulon Progo. Gambaran lebih lengkap mengenai kasus gigitan ini juga ditelaah dari kaitan gigitan ular dengan musim serta jenis ular yang paling banyak menggigit manusia.

Metode

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *smartphone* untuk menandai lokasi lampau terjadinya kasus gigitan, *Google Map* dan *OpenStreetMap*, aplikasi pengolahan data dalam komputer seperti program QGIS. Dalam

penelitian ini tidak terdapat bahan habis pakai yang digunakan. Bahan dan alat yang digunakan dihitung minim karena penelitian mengandalkan data digital dan sistem komputasi untuk memperoleh hasil.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini mengandalkan data spasial dalam bentuk titik koordinat yang merepresentasikan lokasi kasus gigitan ular yang pernah terjadi dalam kurun waktu 2019 hingga 2020. Maka dari itu perolehan data dianggap cukup saat informasi lokasi dari tiap-tiap kasus telah diperoleh. Dalam upaya mengoleksi data dilakukan tiga cara yang secara gradual mempersempit faktor galat yakni 1) memperoleh dari data rekam medis RS, 2) menyebarkan kuesioner daring, dan 3) wawancara korban secara langsung. Data alamat atau keterangan lokasi lain kemudian diubah menjadi titik koordinat melalui proses *georeferencing* menggunakan program QGIS dan bantuan *Google Map* dan *OpenStreetMap*. Keterangan lain seperti kronologi kejadian dijadikan data atribut yang menyertai kasus di tiap lokasi untuk ditelaah lebih lanjut.

Data rekam medis RS diperoleh dari RSUD Wates yang berlokasi di Kecamatan Wates, Kulon Progo, RS PKU Gamping yang berlokasi di Kecamatan Gamping, Sleman dan RS PKU Bantul. Meski tidak berada di wilayah kajian penelitian ini, RS ini secara geografis berdekatan dengan Kabupaten Kulon Progo dan menjadi RS rujukan untuk penanganan gigitan ular serta memiliki pencatatan data kasus yang baik. Kuesioner daring disebar dengan bantuan *google form* dan disebar melalui media sosial dengan menargetkan khususnya masyarakat Kabupaten Kulon Progo. Wawancara dilakukan sebagai upaya terakhir pengumpulan data dengan mendatangi korban melalui informasi yang diperoleh dari kepala daerah setempat.

Analisis data

Subjek penelitian yang dianalisis adalah kelompok titik berdasarkan tahun kejadian yang berbeda yang tersebar di wilayah Kabupaten Kulon Progo. Masing-masing data kemudian ditentukan titik rerata tengah (*mean center*) dan elips standar deviasi untuk menentukan secara visual pola persebaran kasus. Densitas gigitan kemudian diukur kerapatannya menggunakan estimasi densitas kernel dan divisualisasikan dalam bentuk peta

panas (*heatmap*) untuk menampakkan area dengan kerapatan tinggi dan gradasi densitas secara kontinu berdasarkan warna.

Analisis statistik spasial

Analisis statistik spasial dilakukan dengan metode analisis pola titik spasial (*spatial point pattern analysis*) untuk menelaah persebaran titik di suatu wilayah dan potensi interaksi antar titik tersebut. Penelaahan ini dilakukan melalui pengujian *complete spatial randomness* (CSR) untuk dianalisis apabila suatu kelompok titik dapat dianggap tersebar secara acak (*random*) atau membentuk pola yakni antara mengelompok (*clustered*) atau tersebar merata (*uniform/regular*). Upaya pengujian CSR ini dilakukan dengan pengomputasian data koordinat berdasarkan beberapa fungsi (*functions*) antara lain fungsi G, fungsi F, fungsi K (Bivand *et al.*, 2013) dari program R yang tersedia di QGIS. Fungsi G mengukur jarak antar titik yang berdekatan (*nearest neighbor distances*) di mana apabila titik saling berdekatan dianggap bernilai tinggi dan mengindikasikan pola mengelompok. Fungsi F mengukur jarak ruang kosong (*empty space distances*) di mana akan ditentukan titik secara acak dan diukur jarak antara titik-titik tersebut dengan titik nyata terdekat (jarak minimum) sehingga apabila jarak minimum bernilai kecil mengindikasikan pola persebaran merata (*regular/dispersed*). Fungsi G, secara sederhana, akan mengukur titik yang berada di dalam radius tertentu suatu titik yang dipilih sehingga bernilai tinggi apabila di suatu titik ditemukan titik lainnya dalam batas radius tertentu sehingga mengindikasikan pola mengelompok (Baddeley, 2010; Bivand *et al.*, 2013; Zhang *et al.*, 2014). Ketiga fungsi ini meringkas perhitungan statistik kunci dari kasus gigitan ular di suatu wilayah.

Langkah selanjutnya adalah implementasi *null hypothesis* menggunakan *stochastic null model* untuk pola titik spasial (Bivand *et al.*, 2013). Fungsi ringkasan yang telah diperoleh kemudian diuji menggunakan *null hypothesis* pengujian model yakni *simulation envelope* (Velázquez *et al.*, 2016) dengan simulasi sebanyak 99 kali. Hasil dari analisis ini diamati dari interaksi atau hubungan kurva fungsi empirikal yang terbentuk dengan *simulation envelope*-nya. Penentuan rerata tengah (*mean center*) dan elips standar deviasi (*standard deviational ellipse*) dari titik-titik

yang tersebar juga dilakukan untuk menentukan pola yang terbentuk dapat terlihat secara nyata (jelas atau kasat mata) berdasarkan tampilan peta.

Hasil dan Pembahasan

Sepanjang tahun 2019 dan 2020 terdapat setidaknya 21 kasus gigitan ular di Kabupaten Kulon Progo. Tiga belas kasus diperoleh dari RSUD Wates, RS PKU Gamping, dan RS PKU Bantul, dua kasus dari kuesioner daring, dan enam kasus dari wawancara korban. Informasi lokasi diubah menjadi titik koordinat melalui proses *georeferencing* dengan galat akurasi radius sebesar 500 m hingga 2 km di mana jarak ini mengasumsikan radius dusun sebagai batasan administrasi terendah yang dapat dilacak.

Kasus Gigitan Ular di Kabupaten Kulon Progo

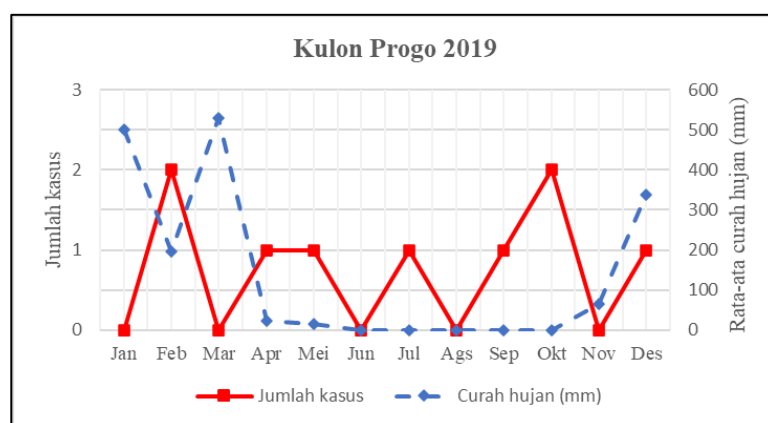
Berdasarkan Tabel 1, setidaknya terdapat sembilan kasus gigitan ular yang terjadi Kulon Progo pada tahun 2019 yang mana dialami paling banyak oleh petani (56%) diikuti oleh pekerja swasta (22%) dan guru (11%). Kasus gigitan terjadi paling banyak di kebun (44%) yang dapat diindikasikan sebagian besar terjadi saat korban sedang melakukan aktivitas pertanian. Hal ini didukung oleh empat pengakuan korban saat sedang menanam pohon sengan, memberi makan ternak, dan mencari rumput. Dua kasus menyebutkan bahwa korban sedang melakukan aktivitas normal yakni tergigit saat jalan di dekat sawah dan beraktivitas dalam rumah. Bagian tubuh yang

paling sering tergigit adalah kaki (56%) dan tangan dengan jumlah hampir seimbang (44%).

Pada tahun 2020 di Kulon Progo terjadi lebih banyak kasus gigitan ular yakni 12 kasus jika dibandingkan dengan tahun 2019. Gigitan masih banyak dialami oleh petani (25%) namun separuh korban tidak memberikan keterangan pekerjaan. Lokasi kejadian masih banyak terjadi di kebun (25%) diikuti kejadian di rumah (17%) dan sawah (17%). Hasil ini mengindikasikan kasus gigitan masih banyak terjadi di wilayah pertanian. Hal ini didukung keterangan dua korban yang sedang mencari rumput. Sedangkan empat korban lainnya menyatakan bahwa mereka sedang melakukan aktivitas biasa seperti berjalan kaki di rumah, duduk jongkok di kebun, dan mengambil sepeda di semak. Bagian tubuh yang paling sering tergigit adalah tungkai atas yakni tangan (50%) dan lengan (8%) diikuti oleh kaki (33%) (Tabel 1). Hal ini terjadi karena gaya hidup ular yang arboreal atau hidup di pepohonan sehingga meningkatkan kemungkinan bagian tubuh atas untuk tergigit. Sebanyak enam korban menyebutkan kronologi kejadian bukan merupakan aktivitas konfrontasi dengan ular secara sengaja.

Kaitan frekuensi kasus dan curah hujan

Berdasarkan Gambar 1 dan 2, tampak bahwa kasus gigitan di Kulon Progo relatif tidak berfluktuatif, artinya curah hujan tidak mempengaruhi banyak-sedikitnya kasus gigitan. Biasanya, ular berbisa tinggi terutama anakan ular mulai muncul di musim hujan (bulan basah), sehingga bulan basah dianggap memiliki frekuensi kasus gigitan lebih tinggi.



Gambar 1. Pola hubungan kasus gigitan ular dan curah hujan pada tahun 2019. Kotak kuning menandakan musim kering (Tim Peneliti Ular Laboratorium Sistematika Hewan, 2021)



Gambar 2. Pola hubungan kasus gigitan ular dan curah hujan pada tahun 2020. Kotak kuning menandakan musim kering (Tim Peneliti Ular Laboratorium Sistematika Hewan, 2021)

Tabel 1. Distribusi 21 kasus gigitan ular (persen) berdasarkan pekerjaan, lokasi, bagian tubuh tergigit sepanjang 2019 – 2020

2019					
Pekerjaan	Frekuensi (%)	Lokasi	Frekuensi (%)	Tubuh	Frekuensi (%)
Petani	5 (56)	Kebun	4 (44)	Kaki	5 (56)
Swasta	2 (22)	(tidak tercatat)	2 (22)	Tangan	4 (44)
Guru	1 (11)	Sawah	2 (22)		
(tidak tercatat)	1 (11)	Rumah	1 (11)		
2020					
Pekerjaan	Frekuensi (%)	Lokasi	Frekuensi (%)	Tubuh	Frekuensi (%)
(tidak tercatat)	6 (50)	(tidak tercatat)	4 (33)	Tangan	6 (50)
Petani	3 (25)	Kebun	3 (25)	Kaki	4 (33)
IRT	2 (17)	Rumah	2 (17)	Lengan	1 (8)
Pelajar	1 (8)	Sawah	2 (17)	(tidak tercatat)	1 (8)
		Semak	1 (8)		

Bulan-bulan basah merupakan bulan dengan rata-rata curah hujan di atas 150 mm/bulan sebaliknya bulan kering merupakan bulan dengan rata-rata curah hujan di bawah 150 mm/bulan (Giarno dkk, 2012). Pada tahun 2019 (Gambar 1), kasus gigitan ular banyak terjadi pada musim kering (67%) yakni pada bulan April hingga November dengan puncak kasus terbanyak pada Februari dan Oktober dengan jumlah kasus yang sama yakni 2 kasus. Hal sebaliknya terjadi pada kasus di tahun 2020 (Gambar 2) yang sebagian besar kasus (83%) terjadi pada musim hujan yakni pada bulan Januari hingga April dan Oktober hingga Desember. Puncak kasus terbanyak pada Oktober, November, dan Desember dengan jumlah kasus yang sama yakni 3 kasus.

Apabila diamati, bulan kering pada tahun 2019 relatif sedikit daripada bulan kering pada tahun 2020. Hal ini terjadi karena fenomena El Nino yang melanda Indonesia sejak Oktober 2018 hingga Juli 2019 (Pranita, 2019) sehingga memangkas bulan hujan normal di awal tahun. Bulan kering pada tahun 2019 berlangsung selama delapan bulan sedangkan pada tahun selanjutnya berlangsung selama lima bulan.

Ketidakkonsistenan pola frekuensi kasus gigitan antar tahun ini kemungkinan dikarenakan perbedaan aktivitas manusia khususnya petani sebagai sektor pekerjaan yang paling berdampak. Masyarakat Jawa khususnya petani memiliki kecenderungan untuk melakukan aktivitas pertanian saat musim kering. Musim kering menandakan waktu pergantian tanaman padi ke tanaman yang lain.

Beberapa masyarakat juga mencari rumput di sekitar sawah yang telah dikeringkan untuk pakan ternak (Rifaie *et al.*, 2017). Hal ini mengindikasikan bahwa aktivitas manusia di lahan pertanian dibatasi oleh rentang waktu berlangsungnya musim kering di mana semakin panjang musim kering akan meningkatkan aktivitas pertanian di daerah tersebut yang berujung pada semakin tinggi potensi perjumpaan ular-manusia di sekitar sawah atau lahan pertanian lainnya (Rifaie *et al.*, 2017). Hal ini pula yang mungkin dapat menjelaskan lebih tingginya frekuensi gigitan ular di musim kering pada tahun 2019 dan relatif sedikit pada musim kering tahun 2020.

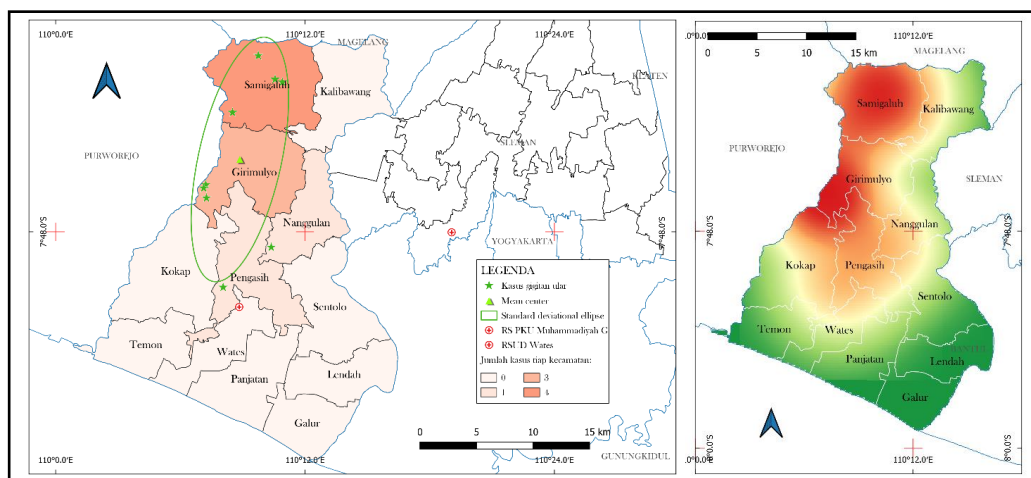
Selain faktor aktivitas manusia, ular juga merespon perubahan iklim yang terjadi di lingkungannya. Musim kering umumnya meningkatkan produktivitas primer (Linger *et al.*, 2020; Wright and Calderon, 2006) yang mengakibatkan meningkatnya pula populasi mangsa ular seperti tikus, burung, dan lain-lain (Wright *et al.*, 1999) yang terdistribusi di lahan pertanian. Hal ini mengakibatkan ular cenderung aktif berburu pada rentang waktu ini (Chaves *et al.*, 2015). Bersama dengan meningkatnya aktivitas pertanian, hal ini kemungkinan meningkatkan frekuensi gigitan pada musim kering panjang di tahun 2019 dan lebih sedikit pada musim kering pendek di tahun 2020.

Persebaran dan kerapatan kasus gigitan ular

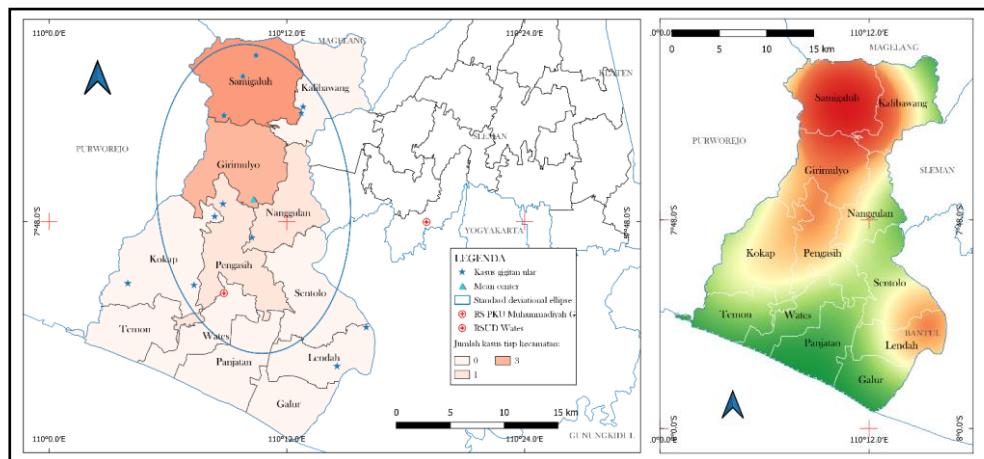
Persebaran kasus gigitan ular pada tahun 2019 (Gambar 3) terjadi di empat dari dua

belas kecamatan yakni di Kecamatan Samigaluh (44%), Girimulyo (33%), Nanggulan (11%) dan Pengasih (11%). Meski kasus terbanyak terjadi di Kecamatan Samigaluh, *mean center* terletak di Kecamatan Girimulyo. Kasus yang masuk ke dalam elips standar deviasi sebanyak tujuh dengan area elips yang cukup luas menutupi wilayah kabupaten. Dua kasus terjadi masih berdekatan dengan elips yakni di Pengasih dan Kokap. Melalui peta panas yang ditampilkan pada Gambar 3 tampak densitas kasus gigitan tertinggi pada area berwarna merah dan paling rendah pada area berwarna hijau. Densitas kasus gigitan ular pada tahun 2019 nampak terpusat di wilayah utara kabupaten khususnya di Kecamatan Samigaluh dan Girimulyo.

Pada tahun 2020 kasus gigitan ular tersebar (Gambar 4) di enam kecamatan yakni di Kecamatan Samigaluh (33%), Kokap (25%), Lendah (17%), Kalibawang (8%), Nanggulan (8%), dan Pengasih (8%) dengan *mean center* di kecamatan yang sama yakni Girimulyo meski tidak ada kasus gigitan di area kecamatan tersebut. Standar deviasi elips pada tahun 2020 lebih lebar dan menutupi lebih banyak area kabupaten. Sebanyak sembilan kasus masuk ke dalam elips dan tiga kasus masih berdekatan dengan elips yakni Kokap dan Lendah. Berbeda dengan tahun sebelumnya, densitas kasus yang terjadi pada 2020 (Gambar 4) nampak lebih terpisah menjadi dua area yakni area utara-barat meliputi Samigaluh sampai sebagian dari Kokap dan area timur meliputi Lendah.



Gambar 3. Persebaran (kiri) dan estimasi densitas kernel (kanan) kasus gigitan ular pada tahun 2019 berdasarkan kecamatan di Kabupaten Kulon Progo, DIY (Tim Peneliti Ular Laboratorium Sistemika Hewan, 2021)

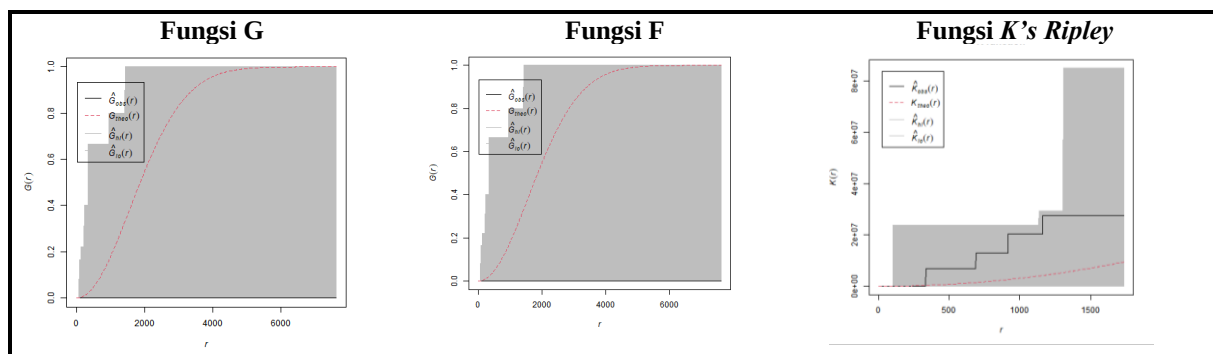


Gambar 4. Persebaran (kiri) dan estimasi densitas kernel (kanan) kasus gigitan ular pada tahun 2020 berdasarkan kecamatan di Kabupaten Kulon Progo, DIY
(Tim Peneliti Ular Laboratorium Sistematika Hewan, 2021)

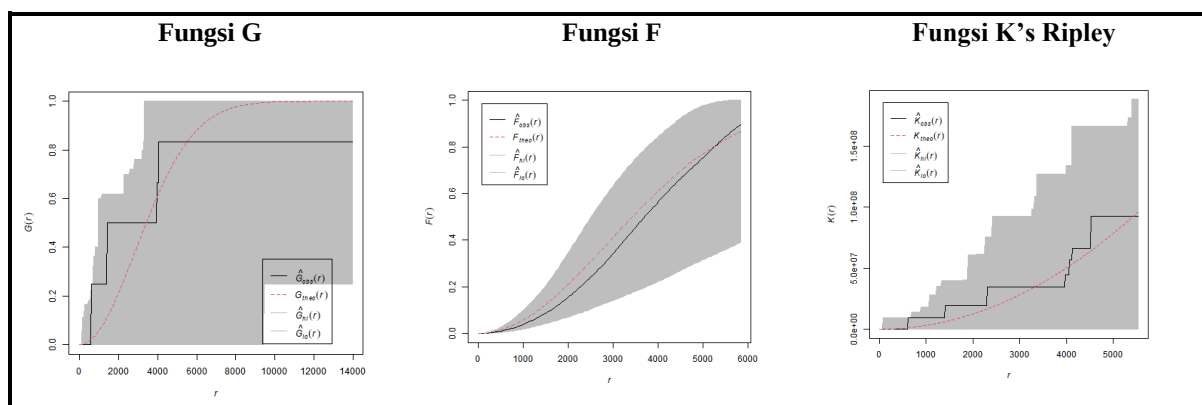
Berdasarkan standar deviasi pada tahun 2019 (Gambar 3) dan 2020 (Gambar 4) sangat sulit untuk menilai adanya pengelompokan yang signifikan karena area tutupan elips di area kabupaten dinilai cukup besar bahkan hampir menutupi keseluruhan area kabupaten pada tahun 2020. Area tutupan elips yang dapat dianggap mengelompok adalah sebaran kasus pada tahun 2019 di mana terdapat gradasi rapi (gelap-terang) dari area Samigaluh, Girimulyo, dan Pengasih serta Nanggulan secara berurut. Berbeda dengan tahun 2019, persebaran kasus pada tahun 2020 lebih tersebar terjadi di lebih banyak kecamatan. Maka dari itu dapat dianggap sebaran kasus pada dua tahun tersebut tersebar secara acak (*random*). Hasil visualisasi peta panas memperkuat dugaan bahwa tidak terdapat pola pengelompokan disebabkan densitas yang rendah mencakup sebaran luas bahkan hampir menutupi keseluruhan wilayah kabupaten.

Hasil yang didapat secara umum menunjukkan konsistensi adanya kasus gigitan

ular berbisa. Hal tersebut dilihat dari kasus gigitan tiap tahun yang muncul di wilayah Samigaluh dengan jumlah kasus terbanyak, serta Pengasih dan Nanggulan dengan satu kasus tiap tahunnya. Kecamatan Samigaluh merupakan kecamatan dengan luas lahan pertanian terluas di Kulon Progo yakni 5.482 ha pada tahun 2017 (BPS Kulon Progo, 2017) menutupi sebesar 79% luas wilayah kecamatan. Wilayah kecamatan ini berada di Perbukitan Menoreh dengan ketinggian mencapai 504 mdpl (BPS Kulon Progo, 2021). Bentang alam perbukitan membuat kecamatan ini relatif memiliki pemukiman yang sedikit dan saling terpencar sehingga memiliki densitas penduduk terendah dibandingkan kecamatan lain (BPS Kulon Progo, 2021) dan dipisahkan oleh kebun-kebun warga atau tutupan vegetasi lainnya. Kondisi lahan pertanian yang luas memperkuat alasan tingginya kasus gigitan ular di wilayah tersebut, terlebih didukung oleh kelimpahan mangsa seperti tikus dan tingginya aktivitas pertanian di wilayah bersangkutan.



Gambar 5. Kurva fungsi G, fungsi *K's Ripley* kasus gigitan ular pada tahun 2019



Gambar 6. Kurva fungsi G, fungsi *K's Ripley* kasus gigitan ular pada tahun 2020

Berdasarkan Gambar 5 dan 6 diketahui bahwa pola kasus gigitan ular di Kabupaten Kulon Progo pada tahun 2019 dan 2020 terjadi secara acak. Uji CSR kasus gigitan ular pada tahun 2019 menampilkan fungsi empirikal yang berada dalam *envelope* (*stochastic null hypothesis*) pada ketiga fungsi yakni fungsi G, fungsi F, dan fungsi *K's Ripley*. Maka dari itu H_0 dapat dianggap diterima di mana persebaran kasus terjadi secara acak tanpa pola tertentu. Pada fungsi G, fungsi empirikal bernilai nol di sepanjang jarak (r) kemungkinan dikarenakan data sebaran dianggap minim atau kurang untuk dilakukan analisis fungsi ini yakni hanya sembilan titik. Apabila dibandingkan dengan penelitian Rifaie *et al* (2017) yang memperoleh 61 kasus dalam satu tahun di Bondowoso dari satu RS, dapat dianggap bahwa kasus gigitan ular di Kulon Progo masih minim. Kemungkinan lain yakni masih sangat banyak korban gigitan ular tidak memilih pengobatan modern dengan melarikan korban ke RS. Hal ini menjadi salah satu permasalahan kajian epidemiologi kasus gigitan ular termasuk yakni upaya menentukan atau mengestimasi kasus gigitan ular di suatu wilayah (Kasturiratne *et al.*, 2008).

Kasus gigitan pada tahun 2020 (Gambar 6) berjumlah lebih banyak namun tetap menampilkan hasil yang sama yakni titik kasus tersebar secara acak di mana fungsi empirikal berada dalam *envelope* pada ketiga fungsi. Berbeda dengan kurva fungsi G tahun sebelumnya, kurva fungsi G tahun 2020 memperlihatkan garis fungsi empirikal membentuk anak tangga kemungkinan karena data sebaran dianggap cukup memadai untuk dilakukan analisis fungsi ini. Hasil analisis fungsi-fungsi pada tahun 2019 dan 2020 ini sejalan dengan hasil penelaahan kasat mata

pada peta persebaran kasus (Gambar 3 dan 5) di mana pada kedua tahun sebaran kasus tidak membentuk pola. Berdasarkan penjelasan Ngowi *et al* (2010) hal ini terjadi kemungkinan karena banyak variabel yang terjadi dalam membentuk kejadian-kejadian gigitan ular pada tiap titik sehingga dapat diimplikasikan kasus gigitan ular terjadi secara sporadis tanpa pola tertentu dalam kasus di Kabupaten Kulon Progo.

Jenis ular yang paling sering menggigit manusia

Pada diagram (Gambar 7) tampak bahwa jenis ular dengan frekuensi kasus gigitan tertinggi sepanjang tahun 2019 – 2020 di Kabupaten Kulon Progo adalah *Trimeresurus albolabris* (Gambar 8a). Ular dengan nama lokal *ulo gadung* (jawa) atau ular bangkai laut ini mendominasi sebesar 56% dan 42% dari total kasus gigitan pada tahun 2019 dan 2020 secara berurutan. Hasil ini serupa dengan penelitian yang dilakukan Rifaie *et al* (2017) di Bondowoso, Jawa Timur di mana pekerja dari sektor pertanian banyak tergigit oleh *T. albolabris*. Sebanyak 6 kasus gigitan ular ini tergigit pada kaki korban dan 4 kasus tergigit pada tangan. Meski umum beraktivitas di pepohonan sebagai ular arboreal, kasus gigitan banyak terjadi di mana ular menggigit bagian kaki. Hal ini kemungkinan disebabkan korban berjalan tanpa alas kaki atau alas kaki yang layak di kebun atau sawah (Warrell, 2010b). Hal ini juga menandakan bahwa *T. albolabris* sering dijumpai di atas dekat dengan tanah meski merupakan ular arboreal.

T. albolabris hidup di hutan tropis, hutan bambu, dan sekitar wilayah pertanian dan aktif nokturnal. Distribusi ular ini mencakup wilayah Indochina, Sumatra, Sulawesi, dan

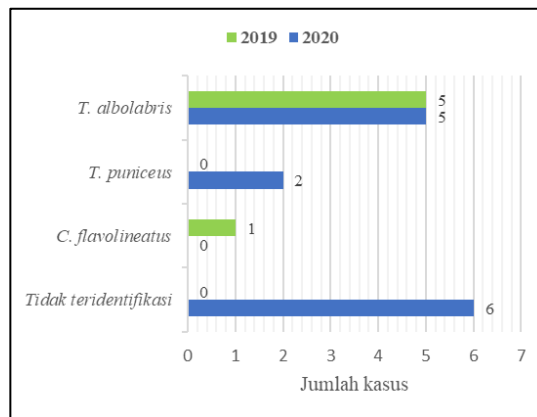
Jawa. Umumnya ular berwarna hijau ini memiliki habitat di pepohonan (arboreal) dan terkadang dapat ditemui di atas tanah dengan mangsa seperti tikus, kadal, burung, dan umumnya yaitu katak (Chanhom *et al.*, 2011; Das, 2010; O'Shea, 2011). Berdasarkan pengamatan Orlov *et al* (2002) ular bangkai laut lebih mudah beradaptasi pada kondisi antropogenik dan tinggal di pemukiman daerah deforestasi yang umum dijumpai di ketinggian (altitude) rendah. Pada malam hari, ular *viper* ini akan menetap di ranting semak bagian bawah yakni 0,5 – 1 m di atas tanah dengan mangsa paling sering yakni katak *Limnonectes limnocharis* dan *Polypedates leucomystax* dan mamal kecil seperti *soricids* atau celurut. Habitat dengan keberadaan pepohonan dan mangsa-mangsa tersebut dapat di temui perkebunan, hutan, bahkan pemukiman pada pemukiman penduduk (Barnes and Knierim, 2019).

T. albolabris ini juga sering ditemui sedang mencari mangsa di atas tanah pada saat senja atau sore hari (Chanhom *et al.*, 2011) sehingga tak jarang bagian tubuh tergigit ular ini dialami di bagian kaki (53%). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Barnes dan Knierim (2019) diketahui bahwa ular berbisa tinggi ini tidak menyerang manusia kecuali merasa terusik atau terjadi kontak langsung dengan ular tersebut. Sebagai perilaku bertahan, ular ini akan menyambar (*strike*) dengan cepat (Chanhom *et al.*, 2011). Perilaku ini merupakan perilaku yang umum ditemui pada ular dengan metode memangsa menunggu dan menyergap (Barnes and Knierim, 2019; Lillywhite, 2014) di mana ular akan berdiam diri pada posisi siap menyergap hingga terdapat mangsa potensial yang mendekat. Meski begitu, sedikit kasus kasus berakhir pada kematian korban di mana angka LD₅₀ bisa ular ini sebesar 0,5 ug/gram pada berat tubuh tikus (Chanhom *et al.*, 2002). Sebagai ular nokturnal, ular ini menghabiskan waktu di siang hari di semak rendah, pohon atau bambu (Chanhom *et al.*, 2011). Aktivitas besembunyi dan mencari mangsa di semak atau ranting rendah ini meningkatkan peluang

perjumpaan ular-manusia karena ular berada pada ketinggian yang sama dengan aktivitas manusia.

Kasus gigitan ular oleh *T. albolabris* kemungkinan juga disebabkan kemampuan kamuflase yang baik khas pemangsa penyergap (Lillywhite, 2014) yakni memiliki warna tubuh hijau menyerupai latar belakang habitat ular ini yakni pepohonan, dedaunan, atau rerumputan. Hal ini kemungkinan mengakibatkan korban sulit mendeteksi keberadaan ular hingga menggigit saat tidak sengaja mengusiknya. Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat dikatakan bahwa frekuensi kasus gigitan ular ini disebabkan persebaran yang luas berkaitan dengan kemampuan adaptasi di habitat antropogenik, perilaku ular, dan kemampuan kamuflase yang dimiliki *T. albolabris* ditambah pula dengan korban yang lalai menggunakan alas kaki.

Penelitian ini menyingkap gambaran awal kasus gigitan ular di Kabupaten Kulon Progo dilihat dari sisi pola spasial. Data kasus gigitan per tahun yang minim mengindikasikan tiga kemungkinan yakni: (1) kasus gigitan ular yang relatif minim memang terjadi, (2) pencatatan kasus gigitan oleh lembaga kesehatan masih dinilai kurang serta (3) kesadaran korban akan efektivitas pengobatan modern. Pencatatan yang baik akan menggambarkan secara utuh kondisi kasus gigitan di suatu daerah untuk kemudian mengambil langkah dalam upaya menekan korban kasus gigitan ular atau mengurangi penderitaan korban. Sebagai contoh, pencatatan yang baik telah dilakukan di Kosta Rika, Amerika Selatan oleh lembaga kesehatan setempat serta Departemen Informasi Statistik Jasa Kesehatan (*Departamento de Informacion Estadística de los Servicios de Salud*) sebagai respon atas potensi kasus gigitan ular yang tinggi di wilayah tropis (Hansson *et al.*, 2013; Sasa and Vazquez, 2003). Data yang baik mencakup informasi berkaitan dengan manajemen kasus gigitan ular seperti kronologi, lokasi, waktu, dan data lain yang berpotensi mengungkap pola-pola kejadian kasus gigitan.



Gambar 7. Jenis ular penyebab kasus gigitan pada tahun 2019 dan 2020



Gambar 8. Jenis ular yang mendominasi kasus gigitan di Kulon Progo:

(a) *Trimeresurus albolabris*; (b) *Trimeresurus puniceus*

(Sumber Foto: Laboratorium Sistematika Hewan, Fakultas Biologi UGM, 2021).

Simpulan dan Saran

Simpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kasus gigitan ular di Kabupaten Kulon Progo sepanjang tahun 2019 hingga 2020 terjadi secara acak dengan kasus terbanyak terjadi di musim kering pada 2019 dan musim hujan pada 2020 dan ular penyebab gigitan terbanyak yakni *Trimeresurus albolabris*.

Saran

Target kajian dari tiga cara pengumpulan data perlu diperluas. Data rekam medis RS dengan menambah RS rujukan lain sebagai sumber data, penambahan data wawancara dengan melakukannya pada lebih banyak desa dan kecamatan. Dalam proses menghimpun data, peneliti juga dapat meminta bantuan komunitas lokal maupun daerah agar data yang diperoleh lebih memadai. Akurasi penentuan titik juga dapat ditingkatkan dengan menyertakan keterangan *landmark* terdekat

sebagai acuan dalam proses *georeferencing*. Proses analisis data juga dapat ditingkatkan dengan melakukan pengujian signifikansi hubungan antara kasus gigitan ular dengan kondisi iklim-geografis hingga sosial-ekonomi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada direktur Rumah Sakit Umum Daerah Wates, RS PKU Gamping, dan RS PKU Bantul; kepala daerah di Kecamatan Samigaluh, Kokap, Nanggulan, Lendah, dan Pengasih; serta responden yang telah bersedia memberikan informasi terkait kronologi kasus gigitan ular.

Daftar Pustaka

- Adiwinata, R., E.J., & Nelwan. 2015. Snakebite in Indonesia. *Acta Medica Indonesiana* 47(4): 358-365.
- Badan Pusat Statistik D.I. Yogyakarta. 2020a. *Statistik Daerah Daerah Istimewa*

- Yogyakarta 2020. BPS D.I. Yogyakarta. Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik Kulon Progo. 2017. *Luas Lahan Menurut Jenisnya (Hektar), 2016-2017*.
<https://kulonprogokab.bps.go.id/indicator/154/366/1/luas-lahan-menurut-jenisnya.html> Diakses pada 11 Desember 2021, jam 23.00.
- Badan Pusat Statistik Kulon Progo. 2021. *Kabupaten Kulon Progo Dalam Angka 2021*. BPS Kabupaten Kulon Progo. Kulon Progo.
- Baddeley, A. 2010. *Analysing spatial point patterns in R*. Version 4.1. CSIRO and University of Western Australia. Perth. Diakses dari https://research.csiro.au/software/wp-content/uploads/sites/6/2015/02/Rspatialcourse_CMIS_PDF-Standard.pdf.
- Barnes, C.H., & Knierim, T.K. 2019. Brief insight into the behavior, activity, and interspecific interactions of urban *Trimeresurus (Cryptelytrops) albolabris* (Reptilia: Squamata: Viperidae) vipers in Bangkok, Thailand. *Journal of Threatened Taxa* 11(12): 14503–14510.
- Belt, P.J., Malhotra A., Thorpe, R.S., Warrell, D.A., & Wüster, W. 1997. *Symposia of the Zoological Society of London*. The Society. London.
- Bivand, R.S., E.J. Pebesma, V. Gómez-Rubio. 2013. *Applied spatial data analysis with R*. Second Edition. Springer. New York.
- Brown, N.I. 2012. Consequences of neglect: analysis of the Sub-Saharan African snake antivenom market and the global context. *PLoS Neglected Tropical Disease* 6(6): e1670.
- Chanhome, L., Cox, M.J., Vasaruchapong, T., Chaiyabutr, N., Sitprija, V. 2011. Characterization of venomous snakes of Thailand. *Asian Biomedicine* 5 (3): 311-328
- Chanhome, L., Khoo, O., Omori-Satoh, T., & Sitprija, V. 2002. Capacity of Thai green pit viper antivenom to neutralize the venoms of Thai *Trimeresurus* snakes and comparison of biological activities of these venoms. *J Nat Toxins* 11: 251-259.
- Chaves, L.F., Chuang, T., Sasa, M., Gutiérrez, J.M. 2015. Snakebites are associated with poverty, weather fluctuations, and El Niño. *Science Advances* 1: e1500246.
- Chippaux, J.P. 1998. Snake-bites: appraisal of the global situation. *Bull World Health Organ* 76(5): 515-523.
- Chippaux, J.P. 2017. Snakebite envenomation turns again into a neglected tropical disease! *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Disease* 23(38):1-3.
- Das, I. 2010. *A Field Guide to The Reptiles of South-east Asia*. Bloomsbury Publishing Plc. London
- Giarno, Dupe, Z.L., & Mustofa, M.A. 2012. Kajian Awal Musim Hujan dan Awal Musim Kemarau di Indonesia. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika* 13 (1): 3.
- Gutiérrez, J.M., D., Williams, H.W., Fan, D.A., & Warrell. 2010. Snakebite envenoming from a global perspective: towards an integrated approach. *Toxicon* 56(7): 1223-1235.
- Gutiérrez, J.M., Warrell D.A., Williams, D.J., Jensen, S., Brown, N., Calvete, J.J., & Harrison, R.A. 2013. The need for full integration of snakebite envenoming within a global strategy to combat the neglected tropical disease: the way forward. *PLoS Neglected Tropical Disease* 7: e2162.
- Hansson, E., Sasa, M., Mattison, K., Robles, A., Gutiérrez, J.M. 2013. Using geographical information systems to identify populations in need of improved accessibility to antivenom treatment for snakebite envenoming in Costa Rica. *PLoS Negl Trop Dis* 7(1):e2009.
- Kasturiratne, A., A.R., Wickremasinghe, N. de Silva, N.K., Gunawardena, A., Pathmeswaran, R. Premaratna, L., Savioli, D.G., Lalloo, H.J. de Silva. 2008. The global burden of snakebites: a literature analysis and modelling based on regional estimates of envenoming and deaths. *PLoS Med* 5(11): e281.
- Lillywhite, H.B. 2014. *How Snakes Work: Structure, Function, and Behavior of the World's Snakes*. First Edition. Oxford University Press. New York.
- Mohapatra, B., D.A. Warrell, W. Suraweera, P., Bhatia, N., Dhingra, R.M., Jotkar, P.S., Rodriguez, K. Mishra, R., & Whitaker, P. Jha. 2011. Snakebites mortality in India: a nationally representative mortality survey. *PLoS Neglected Tropical Disease* 5(4): e1018.

- Ngowi H.A., Kassuku A.A., Carabin H., Mlangwa J.E., Mlozi M., Mbilinyi B.P., Willingham A.L. 2010. Spatial clustering of porcine cysticercosis in Mbulu district, northern Tanzania. *PLoS Neglected Tropical Disease* 4:e652.
- O'Shea, M. 2011. *Venomous snakes of the world*. Princeton University Press. Princeton.
- O'Sullivan, D., & Unwin, D. 2010. *Geographic information analysis*. John Wiley & Sons. Hoboken.
- Orlov, N., Ananjeva, N., Barabanov, A., Ryabov, S., & Khalikov, R. 2002. Diversity of vipers (Azemiopinae, Crotalinae) in East, Southeast, and South Asia: Annotated checklist and natural history data (Reptilia: Squamata: Serpentes: Viperidae). *Faunistische Abhandlungen* 23 (2): 206-207.
- Pranita, E. 2019. *Setelah 10 Bulan, El Nino Lemah 2018/2019 Akhirnya Berakhir*. <https://sains.kompas.com/read/2019/08/16/190700323/setelah-10-bulan-el-nino-lemah-2018-2019-akhirnya-berakhir> Diakses pada 15 Desember 2021, jam 19.30.
- Rahman, R., M.A. Faiz, S. Selim, B. Rahman, A. Basher, A. Jones, C.d'Este, M. Hossain, Z. Islam, H. Ahmed. 2010. Annual incidence of snake bite in rural Bangladesh. *PLoS Neglected Tropical Disease* 4(10): e860.
- Rifaie, F., T., Maharani, Hamidy, A. 2017. Where did Venomous Snake Strike? A Spatial Statistical Analysis of Snakebite Cases in Bondowoso Regency, Indonesia. *HAYATI Journal of Biosciences* 24(3): 142-148
- Sasa, M., Vazquez, S. 2003. Snakebite envenomation in Costa Rica: a revision of incidence in the decade 1990-2000. *Toxicon*. 41(1): 19-22.
- The Reptile Database. 2024. *Coelognathus flavolineatus*. <https://reptile-database.reptarium.cz/species?genus=Coelognathus&species=flavolineatus>. Diakses 1 Juni 2024, jam 16.24.
- The Reptile Database. 2024. *Craspedocephalus puniceus*. https://reptile-database.reptarium.cz/species?genus=Craspedocephalus&species=puniceus&search_param=%28%29. Diakses 1 Juni 2024, jam 16.24.
- The Reptile Database. *Trimeresurus albolabris*. https://reptile-database.reptarium.cz/species?genus=Trimeresurus&species=albolabris&search_param=%28%28genus%3D%27Trimeresurus%27%29%29. Diakses 1 Juni 2024, jam 16.24.
- Warrel, D.A. 2010a. Snake bite. *The Lancet*, 375(9708): 77-88.
- Warrell, D.A. 2010b. *Guidelines for the management of snake-bites*. WHO Regional Office for South-East Asia. New Delhi.
- World Health Organization. 2002. *Communicable Diseases 2002: Global Defence against the Infectious Disease Threat*. World Health Organization. Geneva.
- Wright, S.J., Calderon, O. 2006. Seasonal, El Nino and longer term changes in flower and seed production in a moist tropical forest. *Ecology Letters* 9 (1): 35-44.
- Wright, S.J., Carrasco, C., Calderon, O., & Paton, S. 1999. The El Nino southern oscillation, variable fruit production, and famine in a tropical forest. *Ecology* 80: 1632-1647.
- Zhang, J., C. He, Y. Zhou, S. Zhu, G., & Shuai. 2014. Prior-knowledge-based spectral mixture analysis for impervious surface mapping. *International Journal of Applied Earth Observation Geoinformation* 28: 201-210.