

**Analisis Spasial Kasus Pneumonia di Provinsi Sumatera Barat (Daratan)  
Tahun 2022***Spatial Analysis of Pneumonia Cases in West Sumatra Province (Mainland) in  
2022*Nia Watri Wahyuni<sup>1\*</sup>, Martya Rahmaniati Makful<sup>1</sup><sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Departemen Biostatistika dan Kependudukan, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Kampus Baru UI Depok, Jawa Barat – 16424\*Korespondensi Penulis: [niawatriwahyuni@gmail.com](mailto:niawatriwahyuni@gmail.com)**Abstrak**

**Latar belakang:** Pneumonia merupakan penyebab kematian anak terbesar dibandingkan penyakit menular lainnya. Di seluruh dunia, 800.000 balita meninggal karena pneumonia setiap tahunnya. Di Indonesia, lebih dari 19.000 balita meninggal karena pneumonia di 2018, atau lebih dari 2 anak setiap jam. Sumatera Barat merupakan wilayah yang capaian indikator pengobatan kasus pneumonia sesuai standar tahun 2022 di bawah target nasional (53%) yaitu sebesar 13%. Kasus pneumonia di Sumatera Barat juga mengalami peningkatan dari tahun 2021 yaitu 3.546 kasus, menjadi 5.591 kasus pada tahun 2022. Analisis spasial diperlukan untuk mengetahui pola penyebaran kasus pneumonia antar wilayah dan memanfaatkan system informasi dan geografis untuk pemetaan wilayah.

**Tujuan:** untuk memberikan gambaran dan karakteristik kecenderungan pola pengelompokan wilayah.

**Metode:** Penelitian ini merupakan studi ekologi untuk mengetahui pola sebaran kasus pneumonia di Sumatera Barat Tahun 2022 secara spasial dengan analisis autokorelasi *Global Moran's Indeks* dan *LISA (Local Indicators of Spatial Autocorrelation)*.

**Hasil:** Wilayah dengan kasus tinggi terdapat di 6 kabupaten/ kota, yaitu Kabupaten Solok, Kabupaten Padang Pariaman, Kabupaten Tanah Datar, Kabupaten Sijunjung Kabupaten Pesisir Selatan, dan Kota Padang. *Global Moran's Indeks* = 0,118 (nilai yang positif) dan lebih besar dibandingkan nilai ekspektasi  $E(I)$  yaitu -0,0588, mengidentifikasi adanya autokorelasi spasial positif untuk kasus pneumonia di Provinsi Sumatera Barat (daratan). Dari hasil analisis,  $p$ -value 0,047 ( $< \alpha$  0,05), yang artinya terdapat autokorelasi spasial untuk kasus pneumonia di di Provinsi Sumatera Barat (daratan) tahun 2022. Ditemukan 1 wilayah yang memiliki kuadran *high-high* yaitu Kota Padang dan 1 wilayah dengan kuadran *low*- yaitu Kota Solok.

**Kesimpulan:** Kasus pneumonia tinggi di Sumatera Barat terdapat di di 6 kabupaten/ kota, yaitu Kabupaten Solok, Kabupaten Padang Pariaman, Kabupaten Tanah Datar, Kabupaten Sijunjung, Kabupaten Pesisir Selatan, dan Kota Padang. Distribusi kasus pneumonia di Sumatera Barat bagian daratan memiliki pola yang mengelompok, dan kejadian pneumonia di suatu wilayah dipengaruhi oleh tetangga terdekatnya. Hasil analisis menunjukkan terdapat 1 wilayah pada kuadran *high-high* yaitu Kota Padang, dan 1 wilayah pada kuadran *low-high*, yaitu Kota Solok. Diharapkan pemerintah atau pengambil kebijakan dapat memprioritaskan wilayah yang memiliki kasus tinggi pneumonia, terutama wilayah Kota Padang sebagai hot-spot pneumonia dalam rangka meminimalisir dan menekan kasus pneumonia kedepannya.

**Kata Kunci:** Pneumonia; Autokorelasi; Moran's Index; LISA**Abstract**

**Introduction:** Pneumonia is the biggest cause of child death compared to other infectious diseases. Worldwide, 800,000 children under five die from pneumonia every year. In Indonesia, more than 19,000 children under five died due to pneumonia in 2018, or more than 2 children every hour. (2) West Sumatra is a region where the achievement of pneumonia case treatment indicators according to standards in 2022 is below the national target (53%), namely 13%. Pneumonia cases in West Sumatra have also increased from 3,546 cases in 2021, to 5,591 cases in 2022. Spatial analysis is needed to determine the pattern of spread of pneumonia cases between regions and utilize information and geographic systems for regional mapping.

**Objective:** to provide an overview and characteristics of regional grouping pattern trends.

**Method:** This research is an ecological study to determine the distribution pattern of pneumonia cases in West Sumatra in 2022 spatially using *Global Moran's Index* and *LISA (Local Indicators of Spatial Autocorrelation)* autocorrelation analysis.

**Result:** Areas with high cases are in 6 districts/cities, namely Solok Regency, Padang Pariaman Regency, Tanah Datar Regency, Sijunjung Regency, Pesisir Selatan Regency, and Padang City. *Global Moran's Index* = 0.118 (positive value) and greater than the expected value of  $E(I)$ , namely -0.0588, identifying the existence of positive spatial autocorrelation for pneumonia cases in West Sumatra Province (mainland). From the results of the analysis, the  $p$ -value is 0.047 ( $< \alpha$  0.05), which means that there is spatial autocorrelation for pneumonia cases in West Sumatra Province (mainland) in 2022. 1 region was found that had the high-high quadrant, namely Padang City and 1 region with the low quadrant- namely Solok City.

**Conclusion:** High pneumonia cases in West Sumatra are found in 6 districts/cities, namely Solok Regency, Padang Pariaman Regency, Tanah Datar Regency, Sijunjung Regency, Pesisir Selatan Regency, and Padang City. The distribution of pneumonia cases in mainland West Sumatra has a clustered pattern, and the incidence of pneumonia in an area is influenced by its closest neighbors. The results of the analysis show that there is 1 region in the high-high quadrant, namely Padang City, and 1 region in the low-high quadrant, namely Solok City. It is hoped that the government or policy makers can prioritize areas that have high cases of pneumonia, especially the Padang City area as a pneumonia hot-spot in order to minimize and suppress pneumonia cases in the future.

**Keywords:** Pneumonia; Autocorrelation; Moran's Index; LISA

## PENDAHULUAN

Pneumonia adalah infeksi akut yang mengenai jaringan paru-paru (alveoli) yang dapat disebabkan oleh berbagai mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur dan protozoa. Pneumonia pada balita ditandai dengan batuk dan atau tanda kesulitan bernapas yaitu adanya nafas cepat, kadang disertai tarikan dinding dada bagian bawah kedalam (TDDK), dengan batasan napas cepat berdasarkan usia penderita (usia < 2 bulan:  $\leq 60$ /menit, usia antara 2 - < 12 bulan:  $\leq 50$ /menit, dan usia 1 - < 5 tahun:  $\leq 40$ /menit) (1). Pneumonia merupakan penyebab kematian anak terbesar dibandingkan penyakit menular lainnya. Di seluruh dunia, 800.000 balita meninggal karena pneumonia setiap tahunnya (2). Menurut WHO, pneumonia berkontribusi terhadap 14% kematian pada balita di dunia tahun 2019. Pada RISKESDAS 2018, prevalensi pneumonia berdasarkan diagnosis oleh tenaga Kesehatan adalah 2% dan 4% berdasarkan diagnosis oleh tenaga Kesehatan dan gejala. Survei Sampel Registration System Balitbangkes 2016 pneumonia menempati urutan ke 3 sebagai penyebab kematian pada balita (9,4%).(3) Di Indonesia, lebih dari 19.000 balita meninggal karena pneumonia di 2018, atau lebih dari 2 anak setiap jam.(2) Meskipun capaian indikator pengobatan kasus pneumonia sesuai standar tahun 2022 di Indonesia sudah melebihi target (53%) dari target yang ditetapkan sebesar 50%, namun masih terdapat provinsi yang dibawah target, salah satunya Sumatera Barat yang capaiannya 13%, masih jauh dari target.(3) Kasus pneumonia di Sumatera Barat juga mengalami peningkatan dari tahun 2021 yaitu 3.546 kasus, menjadi 5.591 kasus pada tahun 2022.(4)(5) Penyebaran kasus pneumonia di Sumatera Barat antar kabupaten/kota tidak merata.

Provinsi Sumatera Barat secara astronomis terletak antara  $0^{\circ} 54'$  Lintang Utara dan  $3^{\circ} 30'$  Lintang Selatan dan antara  $98^{\circ} 36'$ – $101^{\circ} 53'$  Bujur Timur dan dilalui oleh garis ekuator atau garis khatulistiwa yang terletak pada garis lintang  $0^{\circ}$ . Sumatera Barat terletak di pesisir barat bagian tengah pulau Sumatera dan mempunyai luas wilayah sekitar 42,12 ribu  $\text{km}^2$ . Sumatera Barat terdiri dari daerah kepulauan, pesisir pantai, dan perbukitan/pegunungan (5).

Pneumonia dapat menular dan menyebar dengan beberapa cara. Salah satunya bisa menular melalui udara (dari batuk atau bersin). (2) Hal ini bisa mengakibatkan penularan pneumonia dari orang ke orang menjadi mudah, bahkan dapat menular dari suatu wilayah ke wilayah lain. Oleh karena itu diperlukan analisis untuk melihat peranan faktor spasial (6). Pendekatan spasial bermanfaat untuk mengetahui bagaimana penyebaran suatu penyakit, terutama penyakit menular yang sangat dipengaruhi oleh lingkungan sekitar. Suatu daerah yang saling berdekatan akan saling berisiko tertular dibandingkan dengan daerah yang letaknya berjauhan, sehingga data mengenai suatu penyakit akan lebih mudah terpantau dengan melihat letak geografi suatu daerah dengan kasus yang terjadi (7).

Data mengenai sebaran kasus pneumonia di Provinsi Sumatera Barat dalam bentuk peta yang berbasis sistem informasi geografis serta dianalisis secara spasial masih terbatas. Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian dengan menganalisis kasus pneumonia secara spasial dengan melihat autokorelasi secara global dan local. Agar dapat memberikan gambaran dan karakteristik kecenderungan pola pengelompokan wilayah.

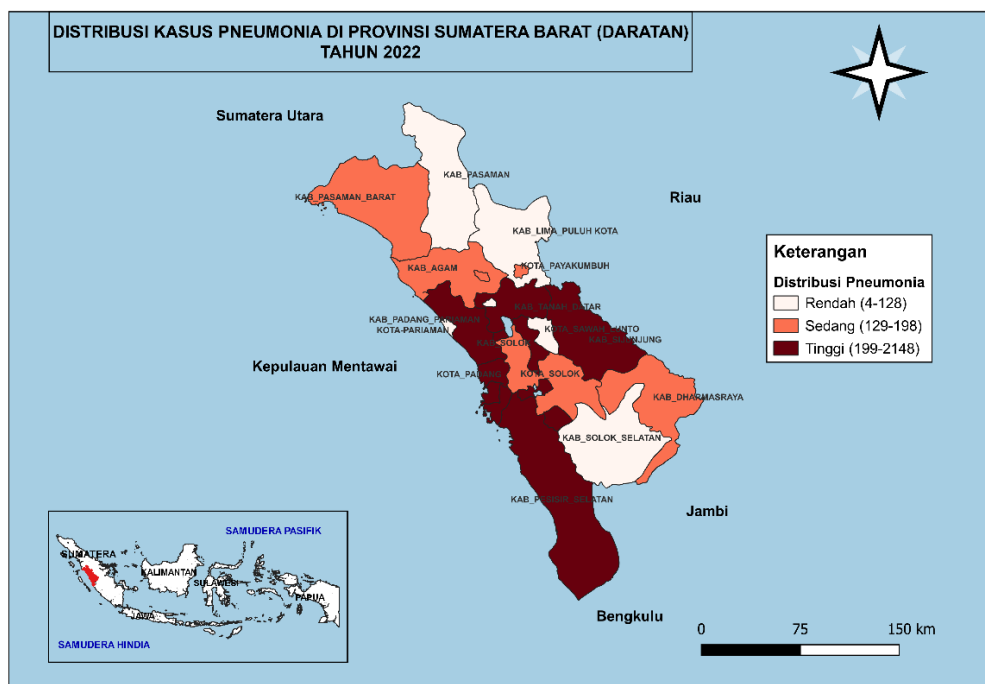
## METODE

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data sekunder kasus pneumonia di Provinsi Sumatera Barat tahun 2022 yang berasal dari Provinsi Sumatera Barat dalam Angka yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat pada laman website <https://sumbar.bps.go.id>. Wilayah penelitian ini adalah daerah yang masuk ke dalam wilayah administratif Provinsi Sumatera Barat dikurangi satu Kabupaten yang merupakan kepulauan, yang terdiri dari 7 kota, yaitu Kota Padang, Kota Solok, Kota sawahlunto, Kota Padang Panjang, Kota Bukittinggi, Kota Payakumbuh, Kota Pariaman, dan 11 kabupaten, yaitu Kabupaten Pesisir Selatan, Kabupaten Solok, Kabupaten Sijunjung, Kabupaten Tanah Datar, Kabupaten Padang Pariaman, Kabupaten Agam, Kabupaten Lima Puluh Kota, Kabupaten Pasaman, Kabupaten Solok Selatan, Kabupaten Dharmasraya, dan Kabupaten Pasaman Barat.

Penelitian ini merupakan studi ekologi untuk mengetahui pola sebaran kasus pneumonia di Sumatera Barat Tahun 2022 secara spasial dengan analisis autokorelasi *Global Moran's Indeks dan LISA (Local Indicators of Spatial Autocorrelation)*. *Global Moran's Index* dan *LISA* dapat berguna untuk melihat penyebaran kasus pneumonia terjadi secara acak atau kejadian di suatu wilayah dipengaruhi oleh kasus wilayah-wilayah tetangganya. Aplikasi yang digunakan untuk analisis spasial yaitu GeoDa 1.22 sedangkan pemetaan distribusi kasus pneumonia berdasarkan *equal interval* pada aplikasi QGIS 3.22.15. *Moran's Index* menunjukkan hipotesis nol artinya tidak ada pengelompokan, sebuah *Moran's Index* positif menunjukkan autokorelasi spasial positif (yaitu pengelompokan area dengan atribut yang sama nilai), sedangkan koefisien negatif menunjukkan autokorelasi spasial negatif (yaitu daerah tetangga cenderung memiliki nilai atribut yang berbeda).(8) Konsep ketetanggaan pada penelitian ini yaitu *queen contiguity* dengan konsep kedekatan *first order*, dimana saat menggunakan jarak untuk mendefinisikan tetangga, poligon dengan pusat massanya terletak dalam rentang jarak tertentu dianggap berdekatan. *Queen contiguity* adalah poligon berdekatan jika mereka berbagi perbatasan atau sudut (9).

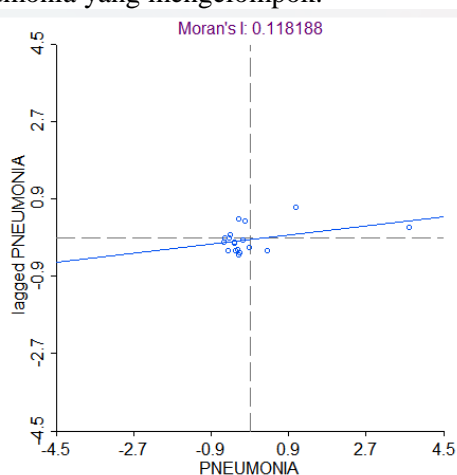
## HASIL

Pada Gambar 1 dijelaskan distribusi kasus pneumonia di provinsi Sumatera Barat tahun 2022 dengan 3 kategori wilayah berdasarkan *equal interval* aplikasi QGIS, yaitu kategori rendah, sedang dan tinggi. Terdapat 5.563 kasus pneumonia di Sumatera Barat (Daratan) yang tersebar di 18 Kabupaten/ Kota. Wilayah dengan kasus tinggi terdapat di 6 kabupaten/ kota, yaitu Kabupaten Solok 217 kasus. Kabupaten Padang Pariaman 252 kasus, Kabupaten Tanah Datar 297 kasus, Kabupaten Sijunjung 504 kasus, Kabupaten Pesisir Selatan 843 kasus, dan Kota Padang 2.148 kasus.



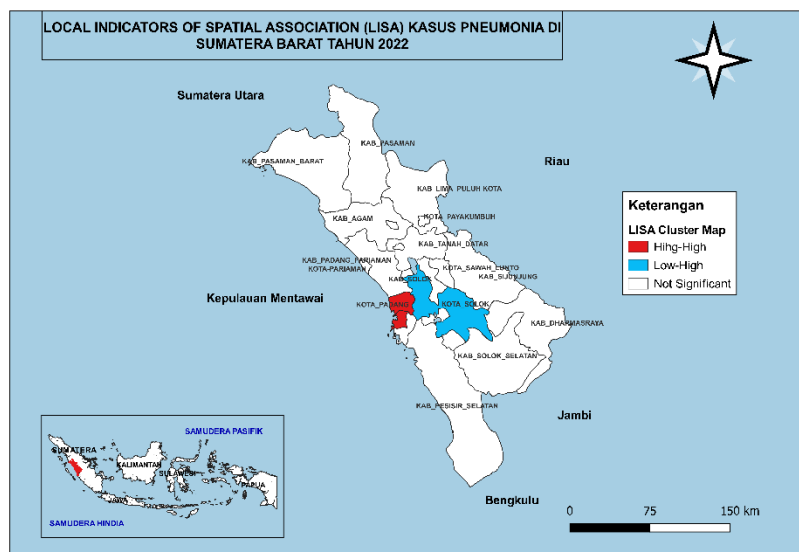
**Gambar 1.** Distribusi Kasus Pneumonia di Provinsi Sumatera Barat Tahun 2022

Pada Gambar 2, ditemukan Global Moran's Indeks = 0,118 (nilai yang positif) dan lebih besar dibandingkan nilai ekspektasi  $E(I)$  yaitu -0,0588, mengidentifikasi adanya autokorelasi spasial positif untuk kasus pneumonia di Provinsi Sumatera Barat (daratan). Dari hasil analisis,  $p$ -value 0,047 ( $\alpha < 0,05$ ), yang artinya terdapat autokorelasi spasial untuk kasus pneumonia di Provinsi Sumatera Barat (daratan) tahun 2022. Pada Moran's Scatter Plot terlihat pola sebaran pneumonia yang mengelompok.



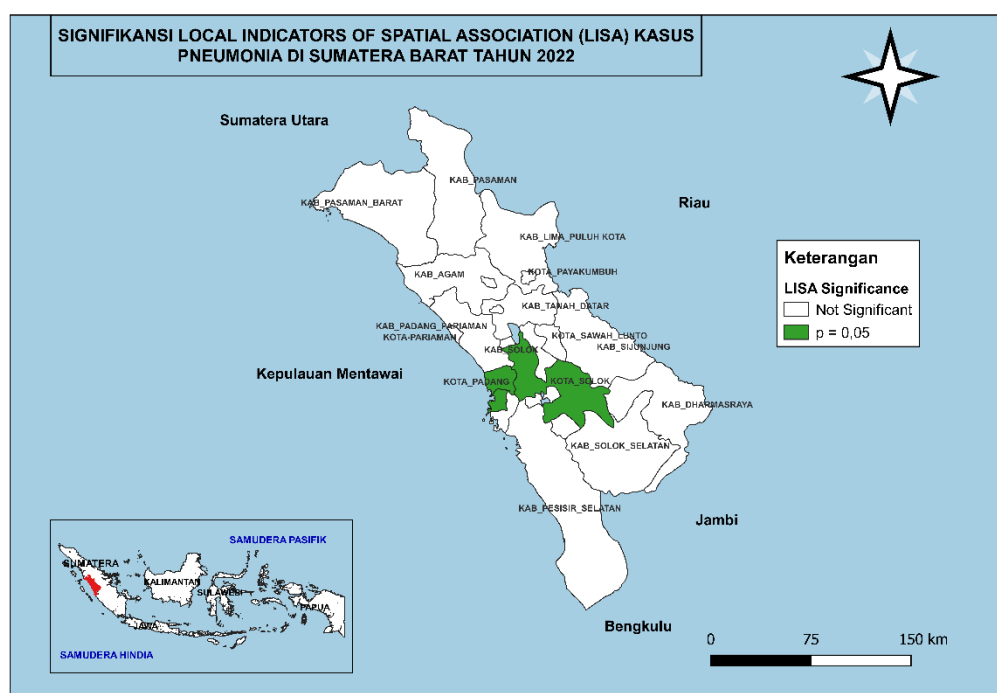
**Gambar 2.** Global Moran's Index Kasus Pneumonia di Provinsi Sumatera Barat Tahun 2022

Pada Gambar 3 ditemukan 1 wilayah yang memiliki kuadran *high-high* (dimana nilai pengamatan pada daerah yang diamati tersebut tinggi dan dikelilingi oleh area sekitarnya yang juga tinggi), yaitu Kota Padang (dapat terlihat wilayah yang berwarna merah). Hasil analisis LISA juga menemukan 1 wilayah dengan kuadran *low-high* (dimana nilai pengamatan pada daerah yang diamati tersebut rendah dan dikelilingi oleh area sekitarnya yang tinggi), yaitu Kota Solok (dapat terlihat wilayah yang berwarna biru muda).



**Gambar 3.** Local Indicators of Spatial Association (LISA) Kasus Pneumonia di Sumatera Barat Tahun 2022

Pada Gambar 4. Menunjukkan total 2 wilayah pada LISA Cluster Map dengan kuadran high-high dan low-high, menunjukkan nilai yang signifikan, dengan nilai  $p$  value  $<$  alpha 0,05 , sedangkan 16 wilayah memiliki hasil yang tidak signifikan.



**Gambar 4.** Signifikansi Local Indicators of Spatial Association (LISA) Kasus Pneumonia di Sumatera Barat Tahun 2022

## PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini didapatkan bahwa adanya autokorelasi spasial dengan metode *Moran's Index*. Hal ini dapat diartikan bahwa distribusi kasus pneumonia di Sumatera Barat bagian daratan memiliki pola yang mengelompok, dan kejadian pneumonia di suatu wilayah dipengaruhi oleh tetangga terdekatnya. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Permana (2021) yang mendapatkan uji Moran pada jumlah balita laki-laki penderita penyakit pneumonia dihasilkan nilai  $p$ -value = 0,009084, nilai yang didapati lebih kecil dari nilai signifikansi 5% (9). Dengan Moran I statistic = 0,400435647, sehingga memiliki makna terdapat autokorelasi

spasial pada model. Penelitian lain yang dilakukan oleh Kusumadewi (2023) yang mendapatkan adanya korelasi kalster (clustering) secara spasial dengan jumlah penderita pneumonia balita di DIY (10).

Wilayah hot-spot pada penelitian ini merupakan wilayah memiliki kejadian pneumonia tertinggi yaitu Kota Padang, yang merupakan ibu kota provinsi Sumatera Barat. Hasil penelitian serupa juga didapatkan oleh Andrade (2019), yang menyebutkan ibu kota Peru, yaitu Lima menjadi wilayah dengan prevalensi tertinggi anak balita yang menderita ISPA (termasuk pneumonia), yang dikarenakan tingginya konsentrasi penduduk di wilayah tersebut.(11)

Penelitian lain yang dilakukan oleh S Goli (2022) mengidentifikasi kekurangan gizi pada anak-anak, kemiskinan dan buta huruf pada orang tua, serta tidak tersedianya bahan bakar memasak yang bersih dan fasilitas cuci tangan sebagai faktor risiko potensial kejadian pneumonia pada anak balita. Sehingga vaksinasi, pemberian ASI eksklusif dan pemberian makanan pendamping ASI serta penggunaan bahan bakar ramah lingkungan diidentifikasi sebagai intervensi yang mungkin dilakukan untuk mencegah pneumonia pada anak-anak di India.(12)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat satu wilayah yang kuadran *high-high* (dimana nilai pengamatan pada daerah yang diamati tersebut tinggi dan dikelilingi oleh area sekitarnya yang juga tinggi), yaitu Kota Padang, dan 1 wilayah dengan kuadran *low-high* (dimana nilai pengamatan pada daerah yang diamati tersebut rendah dan dikelilingi oleh area sekitarnya yang tinggi), yaitu Kota Solok. Oleh karena itu, Kota Solok perlu waspada karena dikelilingi oleh daerah yang memiliki kasus pneumonia tinggi. Mengingat pneumonia dapat menular secara droplet dan antar wilayah.

Faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian pneumonia pada balita terdiri dari faktor risiko intrinsik yaitu status gizi, status imunisasi, berat badan lahir rendah, pemberian vitamin A, pemberian ASI eksklusif dan faktor risiko ekstrinsik yaitu ventilasi, kelembaban, letak dapur, jenis bahan bakar, kebiasaan merokok, tingkat penghasilan.(13) Berdasarkan data Sumatera Barat dalam Angka, Kota Padang merupakan wilayah dengan kejadian BBLR tertinggi dan dengan gizi kurang kedua tertinggi di Sumatera Barat, dengan jumlah bayi lahir hidup yang paling tinggi. Oleh karena itu, hal tersebut bisa menjadi pemicu Kota Padang sebagai daerah *hot-spot* pneumonia.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa Kasus pneumonia tinggi di Sumatera Barat terdapat di 6 kabupaten/kota, yaitu Kabupaten Solok, Kabupaten Padang Pariaman, Kabupaten Tanah Datar, Kabupaten Sijunjung, Kabupaten Pesisir Selatan, dan Kota Padang. Distribusi kasus pneumonia di Sumatera Barat bagian daratan memiliki pola yang mengelompok, dan kejadian pneumonia di suatu wilayah dipengaruhi oleh tetangga terdekatnya. Hasil analisis menunjukkan terdapat 1 wilayah pada kuadran *high-high* yaitu Kota Padang, dan 1 wilayah pada kuadran *low-high*, yaitu Kota Solok.

## SARAN

Penelitian ini merekomendasikan kepada pemerintah untuk memprioritaskan pencegahan dan pengendalian pneumonia pada wilayah kuadran *high-high*, yaitu Kota Padang, dan perlu upaya antisipasi untuk wilayah kuadran *low-high*, yaitu Kota Solok, agar tidak terjadi peningkatan kasus pneumonia.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Direktorat Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular Kementerian Kesehatan. 2022. Rencana Aksi Kegiatan 2020-2024 (Revisi). Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
2. UNICEF Indonesia. 2020. Pneumonia pada Anak dalam <https://www.unicef.org/indonesia/id/kesehatan/cerita/kenali-6-fakta-tentang-pneumonia-pada-anak>
3. Direktorat Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular Kementerian Kesehatan. 2023. Laporan Kinerja 2022. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
4. Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat. 2022. Provinsi Sumatera Barat Dalam Angka 2022. Padang : Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat.
5. Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat. 2023. Provinsi Sumatera Barat Dalam Angka 2023. Padang : Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat.
6. Rahmadani, Putri. 2022. Analisis Autokorelasi Spasial Global dan Lokal Kasus Pneumonia di Kota Depok Tahun 2020. Jurnal Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (MPPKI): Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Palu
7. Susanti S. Pemetaan Penyakit Pneumonia di Provinsi Jawa Timur. J Biometrika dan Kependudukan. 2016;5(2):117-24.
8. Pfeiffer DU, Robinson TP, Stevenson M, Stevens KB, Rogers DJ, Clements ACA. *Spatial Analysis in Epidemiology*. Oxford University Press; 2008.
9. Permana, Pandu. 2021. Pemodelan Spasial Kasus Balita Laki-laki Penderita Pneumonia di Kota Bandung.

- SATIN- Sains dan Teknologi Informasi Vol. 7 No. 2, Desember 2021, pp. 64-72
10. Kusumadewi, NNS, Makful, MR, Meutia L. 2023. *Spatial Analysis of Under Five Years Pneumonia Incidence in DIY Province 2020*. BKM Public Health & Community Medicine, Volume 39 (4) 2023: e6669 Tersedia pada <https://journal.ugm.ac.id/v3/BKM/article/view/6669>
  11. L. Andrade-Arenas and C. Sotomayor-Beltran, "Evolution of Acute Respiratory Infections in Peru: A Spatial Study between 2011 and 2016," *2019 IEEE 1st Sustainable Cities Latin America Conference (SCLA)*, Arequipa, Peru, 2019, pp. 1-4, doi: 10.1109/SCLA.2019.8905563.
  12. Goli, Srinivas and Kriti, Shubhra and K. Anand, Vinod and Dash, Antaryami, Childhood Pneumonia and Its Risk Factors in India (December 7, 2022). Goli, S., Kriti, S., Anand, V.K., Dash, A. (2022). Childhood Pneumonia and Its Associated Risk Factors in India, Save The Children, New Delhi, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4332607>
  13. Hidayani, WR. 2020. *Pneumonia: Epidemiologi, Faktor Risiko Pada Balita*. Tasikmalaya: Pena Persada