



## IDENTIFIKASI WILAYAH BERISIKO ISPA PADA BALITA DI PULAU JAWA: PENDEKATAN ANALISIS SPASIAL DAN PERBANDINGAN KARAKTERISTIK ANTAR KLASTER

Raras Anasi<sup>1\*</sup>, Wahyu Septiono<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Departemen Biostatistika dan Ilmu Kependudukan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia  
[raras.anasi@ui.ac.id](mailto:raras.anasi@ui.ac.id)

### Abstrak

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas balita di Indonesia, dengan prevalensi di Pulau Jawa masih melebihi rata-rata nasional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola persebaran ISPA pada balita di Pulau Jawa, mengidentifikasi wilayah dengan risiko tinggi, serta membandingkan karakteristik sosial-demografis dan lingkungan antara wilayah berisiko tinggi dengan wilayah lainnya. Analisis dilakukan menggunakan data Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2024 pada 119 kabupaten/kota di 6 provinsi di Pulau Jawa. Hasil analisis menunjukkan adanya autokorelasi spasial positif pada prevalensi ISPA (Moran's  $I=0,321$ ;  $p=0,001$ ), yang menandakan terjadinya pengelompokan spasial kasus ISPA pada balita. Sebanyak sepuluh wilayah teridentifikasi sebagai klaster risiko tinggi (*high-high*). Ditemukan perbedaan karakteristik balita dengan ISPA, meliputi status stunting, kepemilikan Jaminan Kesehatan Nasional (JKN), jenis sanitasi, klasifikasi wilayah, dan status ekonomi antara wilayah klaster risiko tinggi (*high-high*) dan wilayah non *high-high*. Temuan ini menegaskan kebutuhan akan intervensi yang lebih terarah di wilayah prioritas melalui penguatan deteksi dini ISPA, perbaikan sanitasi dan gizi balita, serta optimalisasi pemanfaatan JKN. Selain itu, penguatan layanan primer di klaster berisiko tinggi melalui perluasan kunjungan rumah tangga, peningkatan akses JKN, serta penerapan pendekatan berbasis wilayah dan pemantauan spasial berkelanjutan menjadi kunci perumusan kebijakan kesehatan masyarakat yang lebih efektif.

**Kata Kunci:** Autokorelasi, Balita, ISPA, Jawa, Spasial.

### Abstract

Acute Respiratory Infection (ARI) is a leading cause of morbidity and mortality in children under five in Indonesia, with prevalence on Java Island still exceeding the national average. This study aims to analyze the spatial distribution patterns of ARI in children under five on Java Island, identify high-risk areas, and compare socio-demographic and environmental characteristics between high-risk areas and others. The analysis utilized data from the 2024 Indonesia Nutritional Status Survey (SSGI) across 119 districts/cities in 6 provinces on Java Island. The results reveal a positive spatial autocorrelation in ARI prevalence (Moran's  $I = 0.321$ ;  $p = 0.001$ ), indicating spatial clustering of ARI cases in children under five. Ten areas were identified as high-high risk clusters. Differences were found in the characteristics of children under five with ARI, including stunting status, National Health Insurance (JKN) coverage, sanitation type, area classification, and economic status between high-high risk clusters and other areas. These findings underscore the need for more targeted interventions in priority areas through strengthened early ARI detection, improved sanitation conditions and child nutrition, and optimized JKN utilization. Additionally, enhancing primary services in high-risk clusters via expanded household visits, improved JKN access, and the implementation of area-based approaches with ongoing spatial monitoring are key to formulating more effective public health policies.

**Keywords:** Autocorrelation, Children Under Five, ARI, Java, Spatial.

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2026

\* Corresponding author :

Address : Universitas Indonesia, Depok

Email : [raras.anasi@ui.ac.id](mailto:raras.anasi@ui.ac.id)

Phone : +6289679517775

## PENDAHULUAN

Infeksi saluran pernapasan merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas global, dengan sekitar 4 juta kematian setiap tahunnya, di mana 20% di antaranya terjadi pada anak-anak (Khaless dkk., 2025). Infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) diklasifikasikan sebagai infeksi saluran pernapasan bagian atas dan infeksi saluran pernapasan bagian bawah (Simoes dkk., 2006). ISPA ditandai dengan gejala seperti batuk, demam, hidung tersumbat, namun pada beberapa kasus yang parah ditandai dengan gagal napas (C. Chen dkk., 2024). Berdasarkan data Global Burden of Disease (GBD) tahun 2021, terdapat sekitar 37,8 juta kasus baru *Lower Respiratory Infections* (LRI) pada balita yang menyebabkan 501.910 kematian (Wang dkk., 2025). Sementara itu, *Upper Respiratory Infections* (URI) paling sering terjadi pada kelompok balita, dengan frekuensi rata-rata sekitar tiga episode infeksi setiap tahunnya (Jin dkk., 2021).

Beberapa studi di berbagai negara menunjukkan bahwa ISPA pada balita dipengaruhi oleh status gizi, karakteristik orang tua, lingkungan rumah, serta keberadaan penyakit penyerta (Amsalu dkk., 2019). Menurut penelitian yang dilakukan di Ethiopia dan India, terdapat keterkaitan spasial pada proporsi ISPA antarwilayah/distrik yang membentuk pola mengelompok, mengindikasikan adanya faktor risiko yang terdistribusi secara geografis (Amsalu dkk., 2019; Ghosh dkk., 2025). Wilayah dengan tingkat paparan asap rokok yang tinggi, ibu yang memiliki riwayat infeksi saluran pernapasan, anak dengan berat badan lahir rendah, anak yang mengalami diare dalam dua minggu terakhir, serta daerah dengan kadar PM 2.5 yang tinggi, memiliki peluang lebih besar terhadap kejadian ISPA (Ghosh dkk., 2025). Selain itu, kondisi sosial ekonomi yang tidak layak dan gizi buruk turut memperbesar peluang terjadinya ISPA pada balita terutama di negara berpenghasilan menengah kebawah (Oluwaseun & Seun-Addie, 2025). Balita juga lebih rentan terhadap infeksi saluran pernapasan bagian bawah akut karena faktor-faktor seperti gizi buruk, penggunaan kompor tradisional, asap rokok, sanitasi tidak layak dan air minum tidak layak (Sarfo dkk., 2023).

Di negara dengan populasi padat seperti Indonesia, studi tentang faktor spasial penyebaran ISPA perlu dianalisis lebih lanjut. Sebagai negara berpenghasilan menengah atas (*World Development Indicators: Countries and Economies*, 2024), Indonesia masih menghadapi beban tinggi penyakit ISPA. Sejak negara meluncurkan program Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) melalui Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Kesehatan (BPJS) pada tahun 2014, penyakit menular salah satunya infeksi saluran pernafasan menjadi sumber utama DALYs di Indonesia (Mboi dkk., 2022). Hasil Survei Status

Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2024 menunjukkan bahwa 36,9% balita di Indonesia mengalami ISPA, meningkat dari tahun 2023 sebesar 34,2% (Kementerian Kesehatan, 2024, 2025). Seluruh provinsi di Pulau Jawa mencatat kejadian ISPA tertinggi dengan kisaran 38,4% - 49,1%, atau berada di atas angka nasional (36,9%) (Kementerian Kesehatan, 2025).

Meskipun faktor risiko atau determinan ISPA pada balita di Indonesia telah banyak dilaporkan, kajian mengenai distribusi spasial dan perbandingan kejadian ISPA antarwilayah masih terbatas. Studi oleh Adnani (2019) dan Arif (2025) mengindikasikan pengelompokan spasial ISPA yang mencerminkan keberadaan wilayah berisiko tinggi (*hotspot*) (Adnani dkk., 2019; Arif, 2025). Namun, studi ini tidak mengkaji perbedaan karakteristik wilayah berisiko tinggi di tingkat kabupaten/kota. Tingginya kepadatan penduduk diketahui berperan dalam meningkatkan risiko penularan berbagai penyakit infeksi, termasuk gangguan pernapasan (Badan Pusat Statistik, 2025), pemetaan klaster risiko tinggi ISPA menjadi sangat krusial (Sollari Lopes dkk., 2022). Penelitian ini bertujuan menganalisis persebaran spasial ISPA pada balita di Pulau Jawa, mengidentifikasi klaster risiko tinggi (*high-high*) menggunakan metode statistik spasial (Moran's I dan LISA), serta membandingkan karakteristik sosiokultural dan demografis antara wilayah berisiko tinggi (*high-high*) dan wilayah lainnya (*non high-high*).

## METODE

Studi ini menggunakan data individu dari Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2024 dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. SSGI menggunakan pendekatan cross-sectional, dilakukan setiap tahun untuk memberikan gambaran mengenai status gizi balita di 38 Provinsi dan 514 Kabupaten/Kota di Indonesia. Sampel SSGI 2024 dilakukan dengan metode *two stages one phase stratified sampling* dengan total 300.143 balita berhasil diwawancara dan diukur (Kementerian Kesehatan, 2025).

Penelitian ini menilai balita dengan ISPA berdasarkan pertanyaan : Dalam 1 bulan terakhir, apakah pernah didiagnosis ISPA oleh tenaga kesehatan? Dan pertanyaan : Dalam 1 bulan terakhir, apakah pernah mengalami gejala berikut? (a) Demam/panas, (b) Batuk berdahak/batuk kering selama  $\leq 14$  hari, (c) Pilek/hidung tersumbat, (d) Sakit tenggorokan. Balita dengan ISPA diidentifikasi jika menjawab Ya  $\leq 2$  minggu terakhir atau Ya  $> 2$  minggu-1 bulan, dan atau mengalami 2 dari 4 gejala tersebut.

Pemetaan dan analisis spasial prevalensi ISPA dilakukan pada tingkat kabupaten/kota di Pulau Jawa (n=119) sebagai unit observasi. Prevalensi ISPA balita diperoleh melalui agregasi

data kabupaten/kota hasil SSGI 2024, kemudian dihubungkan dengan data spasial poligon wilayah menggunakan perangkat lunak QGIS versi 3.40.10. Peta batas wilayah Kabupaten/Kota (*shapefile*) diperoleh dari portal geospasial Indonesia (Indonesia Geospasial, 2023). Autokorelasi spasial global diuji menggunakan Moran's I dengan matriks pembobot spasial berbasis *queen contiguity*. Nilai Moran's I berkisar antara -1 hingga 1, di mana nilai positif menunjukkan pola mengelompok (*clustered*) dan nilai negatif menunjukkan pola menyebar (*dispersed*) (Moran, 1950). Untuk mendekteksi klaster risiko tinggi (High-High) ISPA, dilakukan analisis spasial lokal menggunakan *Local Indicator of Spatial Association (LISA)* menggunakan perangkat lunak GeoDa versi 1.22. LISA adalah salah satu statistik spasial yang digunakan untuk mengidentifikasi lokasi spesifik beserta penilaian signifikansinya. Analisis ini merupakan analisis lanjutan dari autokorelasi global (Moran's) ke tingkat lokal (Anselin, 1995).

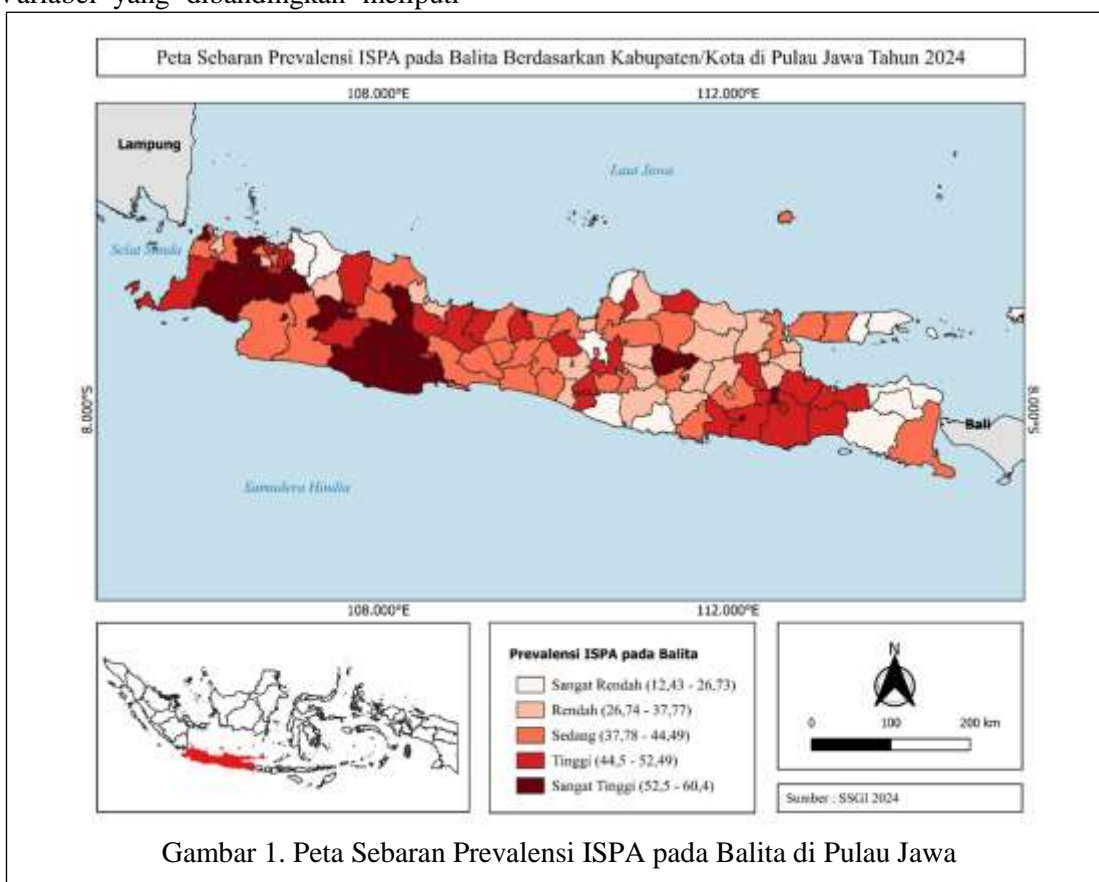
Selanjutnya, dilakukan analisis komparatif untuk menilai perbedaan karakteristik balita dengan ISPA dari klaster risiko tinggi (*high-high*) dibandingkan dengan klaster lain diluar klaster *high-high*. Variabel yang dibandingkan meliputi

umur, jenis kelamin, status stunting, balita dengan berat badan lahir rendah (BBLR), kepemilikan Jaminan Kesehatan Nasional (JKN), sumber air minum layak, sanitasi layak, klasifikasi wilayah dan status ekonomi. Analisis menggunakan uji *chi-square* dengan *complex sample* yang mempertimbangkan struktur data survei dan digunakan tingkat signifikansi 5% ( $p < 0,05$ ). Analisis komparatif mencakup 34.006 balita di Pulau Jawa yang terdiagnosis atau bergejala ISPA serta memiliki informasi lengkap mengenai status gizi (stunting). Komisi Etik Penelitian Kesehatan Kementerian Kesehatan telah memberikan persetujuan etik untuk pengumpulan data SSGI 2024 dengan nomor DP.04.03/I/KE/L/230/2024.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

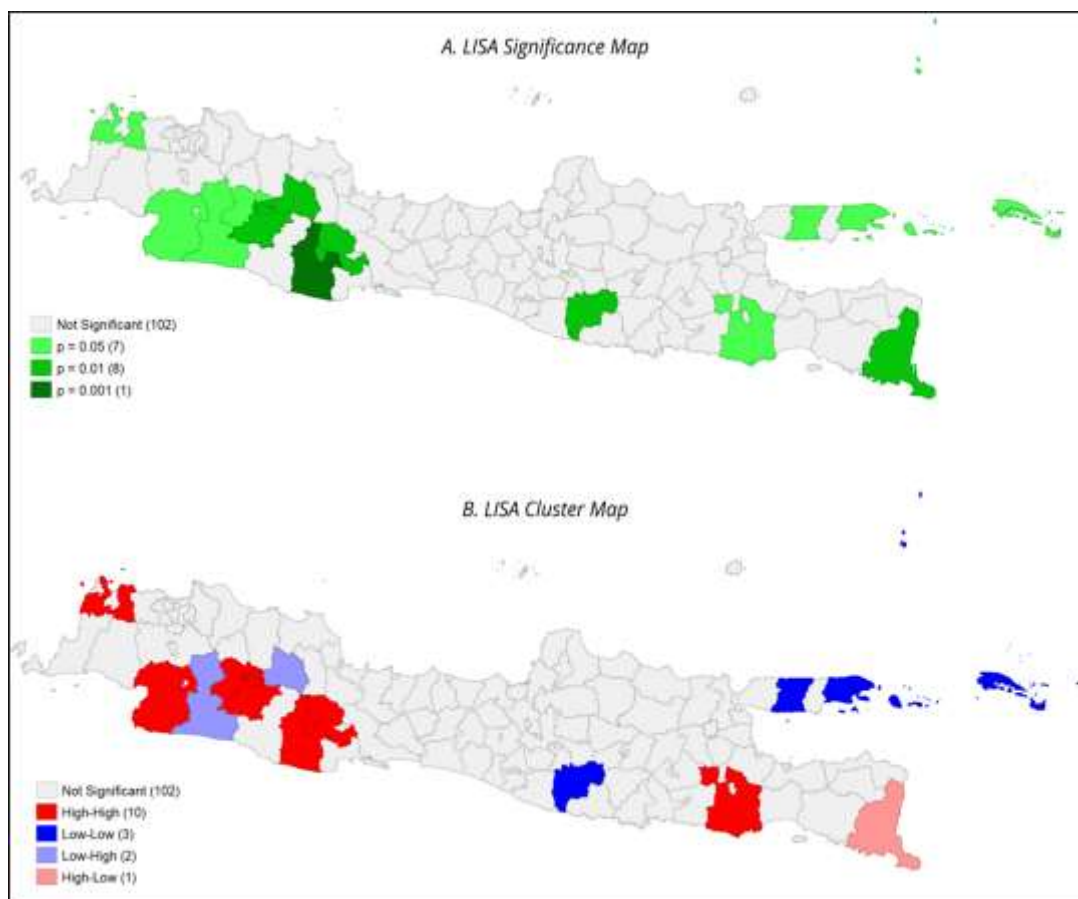
Studi ini bertujuan menganalisis persebaran spasial ISPA pada balita di Pulau Jawa, mengidentifikasi klaster risiko tinggi (High-High), serta membandingkan karakteristik sosiokultural dan demografis antara wilayah berisiko tinggi dan wilayah lainnya menggunakan data Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2024.

### Sebaran Spasial ISPA pada Balita



Gambar 1 mengilustrasikan pola sebaran prevalensi ISPA pada balita di berbagai kabupaten/kota di Pulau Jawa Tahun 2024. Peta ini disusun menggunakan metode natural break yang mengelompokkan data menjadi 5 kategori. Tingkat prevalensi ISPA pada balita di Pulau Jawa bervariasi antar daerah. Namun, terlihat pengelompokan prevalensi ISPA antar

kabupaten/kota. Prevalensi ISPA sangat tinggi sebagian besar berada di Pulau Jawa sisi barat yaitu Provinsi Jawa Barat dan Banten. Sementara itu, wilayah dengan prevalensi sangat rendah tersebar di sebagian Provinsi Jawa Tengah dan Provinsi Jawa Timur, serta sebagian kecil di Provinsi Jawa Barat



Gambar 2. Peta Signifikansi dan Kluster LISA untuk prevalensi ISPA pada Balita di Kabupaten/Kota di Pulau Jawa

### Identifikasi Kluster Risiko Tinggi

Gambar 2 menampilkan peta signifikansi dan peta kluster ISPA di Pulau Jawa. Hasil analisis LISA menunjukkan autokorelasi spasial atau dependensi spasial antar wilayah pada prevalensi ISPA di Pulau Jawa. Prevalensi ISPA pada balita mengelompok dengan koefisien Moran's I bernilai positif yaitu sebesar 0,321 ( $p$ -value 0,001). Ada 10 wilayah yang termasuk kluster *High-High* yaitu Bandung Barat, Ciarnis, Sukabumi, Bandung, Tasikmalaya, Kota Tasikmalaya, Kota Bandung, Kota Cimahi, Malang, Serang. 3 Wilayah *Low-Low* yaitu Wonogiri, Sampang dan Sumenep. 2 Wilayah *Low-High* (Cianjur dan Sumedang) serta 1 wilayah *High-Low* (Banyuwangi). Terdapat 102 wilayah yang tidak signifikan atau tidak ada autokorelasi spasial antar wilayah sekitarnya.

Hasil penelitian menunjukkan kluster *high-high* atau *hotspot* terkonsentrasi di Provinsi Jawa Barat, Provinsi Banten dan sebagian kecil di Provinsi Jawa Timur. Seperti diketahui bahwa Jawa Barat dan Banten merupakan Provinsi dengan prevalensi ISPA balita tertinggi di Indonesia yang mencapai 47,3% dan 49,1% (Kementerian Kesehatan, 2025). *Hotspot* ini kemungkinan terbentuk karena kombinasi beberapa masalah seperti kepadatan penduduk, paparan polusi serta kualitas lingkungan setempat. Kota-kota seperti Bandung dan Cimahi memiliki masalah kepadatan penduduk, dimana kedua

wilayah tersebut merupakan wilayah dengan kepadatan penduduk tertinggi di Jawa Barat (Open Data Jabar, 2025). Di Jawa Barat sedikitnya terdapat 7 Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) batu bara dan salah satunya berada di Sukabumi (Iman Herdiana, 2024). Hal ini tentunya akan memperburuk kualitas udara di Sukabumi dan wilayah disekitarnya.

### Perbandingan Antar Kluster

Hasil analisis pada Tabel 2 menunjukkan adanya beberapa perbedaan karakteristik yang signifikan antara kedua kelompok kluster *High-High* dengan wilayah sekitarnya. Balita ISPA dengan status stunting berisiko berada di wilayah kluster *High-High* dibandingkan dengan wilayah di kluster lain ( $OR=1,46$ ;  $p<0,001$ ). Beberapa studi dan *literature review* menyimpulkan bahwa status gizi merupakan salah faktor risiko utama yang meningkatkan kerentanan ISPA pada balita (Jackson dkk., 2013; Mamahit dkk., 2024). Pengelompokan kluster *High-High* ISPA pada balita kemungkinan besar didorong oleh tingginya prevalensi status gizi yang buruk (stunting dan malnutrisi). Balita dengan malnutrisi lebih rentan terhadap infeksi, mengalami penurunan fungsi kognitif dan mortalitas yang tinggi. Malnutrisi dapat berdampak pada sistem imun melalui modifikasi epigenetik yang mengubah ekspresi gen, gangguan fungsi sel T, serta disbiosis mikrobiota usus yang menghambat regulasi imun.

Efek ini menurunkan respons imun seluler dan meningkatkan kerentanan terhadap infeksi

(Morales dkk., 2024).

Kepemilikan Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) juga berbeda secara signifikan ( $p < 0,001$ ), di mana balita dengan ISPA yang tidak memiliki JKN berpeluang berada di wilayah klaster *high-high* dibandingkan dengan wilayah di klaster non *high-high* (OR=1,656). Balita yang memiliki asuransi kesehatan yaitu Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) akan meningkatkan kemungkinan kunjungan ke fasilitas kesehatan, menunjukkan bahwa JKN dapat meningkatkan pemanfaatan layanan kesehatan (Setyawati dkk., 2021). Tidak memiliki asuransi kesehatan akan meningkatkan risiko keterlambatan akses layanan kesehatan formal yang menyebabkan komplikasi lebih lanjut dari infeksi awal. Studi dari Kruk (2018) menunjukkan bahwa negara-negara dengan pendapatan menengah-bawah memiliki hambatan finansial (salah satunya karena asuransi) yang menyebabkan masyarakat menunda mencari pengobatan dan menerima perawatan, yang berkontribusi pada kematian (Kruk dkk., 2018).

Karakteristik	Klaster <i>High-High</i> (n=5.818)		Klaster <i>Non High-High</i> (n=28.188)		OR
	%	n	%	n	
Jenis Kelamin					
Laki-Laki	14.4%	2503	85.6%	14918	1.054
Perempuan	15.0%	2492	85.0%	14093	
Umur					
0-11 bulan	12.8%	659	85.7%	3950	1.036
12-59 bulan	14.1%	4336	85.3%	25062	
Stunting					
Ya	18.9%	1155	81.1%	4954	1.460*
Tidak	13.8%	3840	86.2%	24057	
BBLR					
>=2500gram	14.6%	4606	85.4%	27008	1.137
<2500gram	16.2%	389	83.8%	2003	
Kepemilikan JKN					
Ya	11.8%	2185	88.2%	16329	1.656*
Tidak	18.1%	2810	81.9%	12682	
Sumber Air Minum					
Layak	14.5%	4750	85.5%	27954	1.366
Tidak Layak	18.8%	245	81.2%	1057	
Sanitasi					
Layak	12.1%	3510	87.9%	25501	3.073*
Tidak Layak	29.7%	1485	70.3%	3510	
Klasifikasi Wilayah					
Pedesaan	88.7%	1084	88.7%	8537	1.505*
Perkotaan	84.0%	3911	84.0%	20474	
Status Ekonomi					
Menengah-Atas	12.7%	1824	87.3%	12552	1.326*
Menengah-Bawah	16.2%	3171	83.8%	16459	

Perbedaan signifikan juga ditemukan pada variabel sanitasi ( $p < 0,001$ ), dimana rumah tangga dengan sanitasi tidak layak berisiko 3,366 kali lebih tinggi untuk berada di wilayah klaster *high-high* dibandingkan di klaster non *high-high*. Menurut Fatima (2025), pengelompokan klaster *high-high* disebabkan oleh faktor lingkungan yang meliputi terbatasnya akses terhadap air bersih dan fasilitas sanitasi layak. Pembuangan tinja yang tidak layak berhubungan positif terhadap ISPA yang menggarisbawahi peran sanitasi dalam transmisi penyakit (Fatima dkk., 2025). Sanitasi yang tidak memadai dianggap sebagai indikator dari kondisi lingkungan rumah tangga yang kurang sehat, termasuk aspek kebersihan dan ventilasi. Studi yang meneliti risiko ISPA di lingkungan urban padat menemukan bahwa kondisi ekonomi, kepadatan hunian, kualitas perumahan yang buruk dan polusi udara di dalam rumah (rokok, penggunaan bahan bakar) menjadi faktor pemicu pernafasan akut pada balita (Ghosh dkk., 2025; Islam dkk., 2024). Studi yang dilakukan oleh Iswanto (2025), penggunaan toilet umum yang memiliki kelembaban tinggi dan ventilasi buruk akan menciptakan lingkungan ideal bagi bakteri seperti *Staphylococcus aureus* untuk berkembang biak dan menyebar melalui permukaan tercemar serta aerosol dari siram air atau penggunaan fasilitas sanitasi (Iswanto dkk., 2025). Temuan ini mendukung bahwa sanitasi yang buruk berisiko terhadap ISPA di Indonesia.

Demikian pula, klasifikasi wilayah menunjukkan bahwa daerah perkotaan berisiko tinggi masuk klaster *high-high* dibandingkan wilayah klaster non *high-high* ( $OR=1,505$ ;  $p < 0,001$ ). Walau wilayah urban memiliki akses dan infrastruktur kesehatan yang lebih baik (X. Chen dkk., 2019; Kaneko dkk., 2025), risiko penyakit pernafasan meningkat akibat paparan polusi udara eksternal (kendaraan dan industri) dan kepadatan penduduk yang ekstrem, khususnya di permukiman kumuh perkotaan yang memiliki ventilasi dan sanitasi yang buruk (Mohana dkk., 2023). Kepadatan penduduk sendiri diketahui menjadi salah satu faktor yang berperan dalam penyebaran penyakit infeksi saluran pernafasan (Sollari Lopes dkk., 2022). Meningkatnya kepadatan penduduk akan memperburuk kualitas udara dan total polusi yang dihasilkan juga akan meningkat (Assayuti dkk., 2023).

Dari sisi status ekonomi, proporsi rumah tangga dengan status ekonomi menengah-bawah berisiko lebih tinggi masuk di klaster *high-high* dibandingkan di klaster non *high-high* ( $OR=1,326$ ;  $p < 0,001$ ). Anak dari keluarga berstatus ekonomi menengah-kebawah lebih rentan terhadap ISPA dikarenakan terbatasnya akses fasilitas kesehatan dan lingkungan sehat (Iswanto dkk., 2025). Keluarga miskin sering kali tinggal di area padat penduduk dengan udara buruk sehingga risiko ISPA akan meningkat. Sosial ekonomi yang

rendah menandakan kualitas rumah yang buruk seperti atap bocor, dinding berlumut, rumah tangga berlumpur, yang meningkatkan kelembaban udara dalam ruangan dan berisiko meningkatkan gejala ISPA pada balita (Chiao & Deji-Abiodun, 2020).

Karakteristik lain seperti jenis kelamin, umur, status BBLR, serta akses air minum layak tidak menunjukkan perbedaan antara kedua kelompok ( $p > 0,05$ ). Studi ini menemukan bahwa jenis kelamin, umur, BBLR dan akses air minum layak tidak menunjukkan perbedaan antar klaster. Meskipun secara imunologi pediatrik, perbedaan pematangan sistem imun bawaan laki-laki dan perempuan berbeda, dan adanya temuan bahwa anak laki-laki memiliki risiko ISPA lebih tinggi dibanding perempuan. Studi di Ethiopia menemukan bahwa tidak ada perbedaan signifikan (Dagne dkk., 2020). Variabilitas temuan ini dapat dipengaruhi oleh perbedaan desain penelitian, ukuran sampel, pengendalian faktor perancu, serta pengaruh sosial-budaya terhadap perilaku pencarian layanan kesehatan antara anak laki-laki dan perempuan (38). Pada studi ini prevalensi ISPA distribusi ISPA tersebar merata di kedua kelompok umur, tetapi penelitian di Peru menunjukkan bahwa anak dibawah 1 tahun berisiko lebih rendah terkena ISPA (Polo-Pucho dkk., 2025). Studi lain justru menyebut bahwa anak dibawah 1 tahun lebih berisiko dibanding umur 1-5 tahun. (Dagne dkk., 2020). Perbedaan temuan ini kemungkinan dipengaruhi oleh variasi paparan, praktik menyusui, cakupan imunisasi, dan akses terhadap layanan kesehatan. Pada analisis ini diketahui bahwa tidak ada perbedaan antara BBLR di klaster *high-high* dan non *high-high*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Peru, yang juga tidak menunjukkan hubungan antara BBLR dan kejadian ISPA (Polo-Pucho dkk., 2025). Seperti pada jenis kelamin dan umur, dampak ISPA terhadap risiko ISPA dapat termodifikasi oleh faktor lain seperti imunisasi, ASI eksklusif, dan pola asuh sehingga hubungan langsungnya tidak kuat pada analisis spasial. Pada akses air minum layak, tidak adanya perbedaan dikaitkan dengan proporsi akses air minum layak yang homogen di Pulau Jawa. Berdasarkan data SSGI, ke-6 Provinsi di Pulau Jawa memiliki proporsi akses air minum layak tertinggi dengan rentang 94,9% - 99,5% (Kementerian Kesehatan, 2025).

Studi ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, data SSGI merupakan data *cross-sectional* yang diambil pada satu waktu sehingga hubungan kausal tidak bisa ditentukan. Pada analisis spasial, dikarenakan pada perhitungan bobot spasial menggunakan *contiguity* maka Kepulauan Seribu yang tidak memiliki tetangga yang berhimpit tidak masuk kedalam analisis. Kepulauan Seribu dikelompokkan pada wilayah yang tidak memiliki autokorelasi spasial terhadap prevalensi ISPA dan masuk kedalam kelompok

wilayah di luar klaster *high-high*. Pulau-pulau yang terpisah dari daratan Pulau Jawa juga memungkinkan terjadinya bias jika menggunakan pembobot dengan *contiguity*. Keterbatasan lain adalah bahwa data SSGI mengandalkan pelaporan gejala ISPA oleh ibu/anggota rumah tangga lain, yang mungkin mengandung bias ingatan (*recall bias*).

## SIMPULAN

Studi ini mengidentifikasi sepuluh wilayah klaster risiko tinggi ISPA pada balita di Pulau Jawa yang didominasi oleh wilayah perkotaan dan dengan kepadatan penduduk tinggi terutama di Jawa Barat dan Banten. Analisis komparatif menunjukkan bahwa stunting, kepemilikan JKN, sanitasi, klasifikasi wilayah, dan status ekonomi berbeda antara wilayah klaster risiko tinggi dengan wilayah lain, sedangkan jenis kelamin dan umur tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Strategi intervensi yang efektif perlu difokuskan pada pendekatan berbasis wilayah dengan memprioritaskan perbaikan sanitasi lingkungan dan peningkatan cakupan JKN di wilayah klaster risiko tinggi, selain memperkuat program perbaikan gizi balita yang sudah berjalan.

## DAFTAR PUSTAKA

Adnani, H., Subiyanto, A. A., Hanim, D., & Sulaeman, E. S. (2019). Risk factor mapping and case map of environmentally based disease in Yogyakarta. *Medical Journal of Indonesia*, 28(2), 174–182. <https://doi.org/10.13181/mji.v28i2.3093>

Amsalu, E. T., Akalu, T. Y., & Gelaye, K. A. (2019). Spatial distribution and determinants of acute respiratory infection among under-five children in Ethiopia: Ethiopian demographic Health Survey 2016. *PLoS ONE*, 14(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215572>

Anselin, L. (1995). Local Indicators of Spatial Association - LISA. *Geographical Analysis*, 27(2), 93–115. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>

Arif, A. (2025). *Autokorelasi Spasial Determinan Perilaku Pencarian Pengobatan ISPA pada Balita di Indonesia (Analisis Data Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia 2022/2023)* [Universitas Hasanuddin]. <https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/48852/>

Assayuti, A. A., Ani, N., Pujowati, Y., Abeng, A. T., & Kamal, D. M. (2023). Impact of air Pollution, Population Density, Land Use, and Transportation on Public Health in Jakarta Article Info ABSTRAK. Dalam

*Jurnal Geosains West Science* (Vol. 1, Nomor 02).

- Badan Pusat Statistik. (2025). *Penduduk, Laju Pertumbuhan Penduduk, Distribusi Persentase Penduduk, Kepadatan Penduduk, Rasio Jenis Kelamin Penduduk Menurut Provinsi, 2024*. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/V1ZSbFRUY3ITbFpEYTNsVWN GcDZjek53YkhsNFFUMDkjMw==/penduduk--laju-pertumbuhan-penduduk--distribusi-persentase-penduduk--kepadatan-penduduk--rasio-jenis-kelamin-penduduk-menurut-provinsi--2024.html?year=2024>
- Chen, C., You, Y., Du, Y., Zhou, W., Jiang, D., Cao, K., Yang, M., Wu, X., Chen, M., Qi, J., Chen, D., Yan, R., Yang, S., Ji, M., Zhou, X., Song, P., Zhang, N., Lei, H., Xu, J., ... Yan, D. (2024). Global epidemiological trends in the incidence and deaths of acute respiratory infections from 1990 to 2021. *Heliyon*, 10(16). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35841>
- Chen, X., Orom, H., Hay, J. L., Waters, E. A., Schofield, E., Li, Y., & Kiviniemi, M. T. (2019). Differences in Rural and Urban Health Information Access and Use. *Journal of Rural Health*, 35(3), 405–417. <https://doi.org/10.1111/jrh.12335>
- Chiao, C., & Deji-Abiodun, O. (2020). A global analysis of the regional variation in the symptoms of acute respiratory infection during childhood: Epidemics and their association with environmental vulnerability. *Health and Place*, 65. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2020.102400>
- Dagne, H., Andualem, Z., Dagne, B., & Taddese, A. A. (2020). Acute respiratory infection and its associated factors among children under-five years attending pediatrics ward at University of Gondar Comprehensive Specialized Hospital, Northwest Ethiopia: Institution-based cross-sectional study. *BMC Pediatrics*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-020-1997-2>
- Fatima, M., Butt, I., MohammadEbrahimi, S., Kiani, B., & Gruebner, O. (2025). Spatiotemporal clusters of acute respiratory infections associated with socioeconomic, meteorological, and air pollution factors in South Punjab, Pakistan. *BMC Public Health*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-025-21741-4>
- Ghosh, K., Chakraborty, A., & Radkar, A. (2025). Spatial Clustering of Acute Respiratory Infection Among Under-five Children and

- Its Covariates: A Geo-Spatial Analysis Across 707 Districts in India. *World Journal of Public Health*, 10(3), 193–208. <https://doi.org/10.11648/j.wjph.20251003.11>
- Iman Herdiana. (2024). *PLTU di Jawa Barat sebagai Penyumbang Polusi Udara Lintas Batas*. <https://bandungbergerak.id/article/detail/1597741/pltu-di-jawa-barat-sebagai-penyumbang-polusi-udara-lintas-batas>
- Indonesia Geospasial. (2023). *Shapefile Batas Desa dan Administrasi Terbaru 2023 Pemekaran 38 Provinsi*. <https://www.indonesia-geospasial.com/2023/05/download-shapefile-batas-administrasi.html>
- Islam, M., Islam, K., Dalal, K., & Hossain Hawlader, M. D. (2024). In-house environmental factors and childhood acute respiratory infections in under-five children: a hospital-based matched case-control study in Bangladesh. *BMC Pediatrics*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-024-04525-4>
- Iswanto, I., Puspitasari, S., Wahyuningsih, W. S., Rusprayunita, N. R. A., Khasanah, F., & Febryanti, I. P. (2025). Contribution of Household Sanitation to Acute Respiratory Infection Symptoms Among Children: Analysis of the 2017 Indonesian Demographic Health Survey. *JURNAL INFO KESEHATAN*, 23(3), 428–441. <https://doi.org/10.31965/infokes.vol23.iss3.2150>
- Jackson, S., Mathews, K. H., Pulanić, D., Falconer, R., Rudan, I., Campbell, H., & Nair, H. (2013). Risk factors for severe acute lower respiratory infections in children - a systematic review and meta-analysis. *Croatian Medical Journal*, 54(2), 110–121. <https://doi.org/10.3325/cmj.2013.54.110>
- Jin, X., Ren, J., Li, R., Gao, Y., Zhang, H., Li, J., Zhang, J., Wang, X., & Wang, G. (2021). Global burden of upper respiratory infections in 204 countries and territories, from 1990 to 2019. *eClinicalMedicine*, 37. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.100986>
- Kaneko, M., Ohta, R., & Mathews, M. (2025). Rural and urban disparities in access and quality of healthcare in the Japanese healthcare system: a scoping review. Dalam *BMC Health Services Research* (Vol. 25, Nomor 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12913-025-12848-w>
- Kementerian Kesehatan. (2024). *SKI 2023 DALAM ANGKA*. Kementerian Kesehatan. (2025). *SSGI 2024 dalam Angka*. <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/survei-status-gizi-indonesia-ssgi-2024/>
- Khales, P., Razizadeh, M. H., Ghorbani, S., Moattari, A., Saadati, H., & Tavakoli, A. (2025). Prevalence of respiratory viruses in children with respiratory tract infections during the COVID-19 pandemic era: a systematic review and meta-analysis. Dalam *BMC Pulmonary Medicine* (Vol. 25, Nomor 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12890-025-03587-z>
- Mamahit, Y. A., Legi, J., Karame, V., Pondete, M. A., & Tubol, I. N. (2024). The Correlation of Nutritional Status and Acute Respiratory Tract Infections For Children Under Five in West Halmahera. *Jurnal NERS*, 8(2), 1216–1220.
- Mboi, N., Syailendrawati, R., Ostroff, S. M., Elyazar, I. R. F., Glenn, S. D., Rachmawati, T., Nugraheni, W. P., Ali, P. B., Trisnantoro, L., Adnani, Q. E. S., Agustiya, R. I., Laksono, A. D., Aji, B., Amalia, L., Ansariadi, A., Antriyandarti, E., Ardani, I., Ariningrum, R., Aryastami, N. K., ... Mokdad, A. H. (2022). The state of health in Indonesia's provinces, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Global Health*, 10(11), e1632–e1645. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(22\)00371-0](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(22)00371-0)
- Mohan, A., Alupo, P., Martinez, F. J., Mendes, R. G., Zhang, J., & Hurst, J. R. (2023). Respiratory Health and Cities. Dalam *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* (Vol. 208, Nomor 4, hlm. 371–373). American Thoracic Society. <https://doi.org/10.1164/rccm.202304-0759VP>
- Morales, F., Montserrat-de la Paz, S., Leon, M. J., & Rivero-Pino, F. (2024). Effects of Malnutrition on the Immune System and Infection and the Role of Nutritional Strategies Regarding Improvements in Children's Health Status: A Literature Review. Dalam *Nutrients* (Vol. 16, Nomor 1). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/nu16010001>
- Moran, P. A. P. (1950). Notes on Continuous Stochastic Phenomena. *Biometrika*, 37(1–2), 17–23.
- Oluwaseun, A., & Seun-Addie, F. K. (2025). Reducing acute respiratory infections in under-five children in Nigeria through the mirror of risk factors: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 25(1).

<https://doi.org/10.1186/s12889-025-23148-7>

Open Data Jabar. (2025). *Kepadatan Penduduk Berdasarkan Kabupaten/Kota di Jawa Barat*.

<https://opendata.jabarprov.go.id/id/dataset/kepadatan-penduduk-berdasarkan-kabupatenkota-di-jawa-barat>

Polo-Pucho, D. A., Gonzales-Carrillo, J. J., & Arce-Huamani, M. A. (2025). Factors Associated with Acute Respiratory Infections in Children Under Five Years Old: Analysis of the Demographic and Family Health Survey. *Children*, 12(9). <https://doi.org/10.3390/children12091242>

Sarfo, J. O., Amoadu, M., Gyan, T. B., Osman, A. G., Kordorwu, P. Y., Adams, A. K., Asiedu, I., Ansah, E. W., Amponsah-Manu, F., & Ofosu-Appiah, P. (2023). Acute lower respiratory infections among children under five in Sub-Saharan Africa: a scoping review of prevalence and risk factors. *BMC Pediatrics*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-023-04033-x>

Simoës, E., Cherian, T., Chow, J., & et, al. (2006). Acute Respiratory Infections in Children. Dalam D. Jamison, J. Breman, A. Measham, & al et (Ed.), *Disease Control Priorities in Developing Countries* (2nd edition, 25). The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11786/> Co-published by Oxford University Press, New York

Sollari Lopes, J., Dey, A., Balabaskaran Nina, P., Rasheed, A. N., Nina, B., Rasheed, A., Balasubramani, K., Arun Prasad, K., Kumar Kodali, N., Kalladath Abdul Rasheed, N., Chellappan, S., Kumar Sarma, D., Kumar, M., Dixit, R., Mariya James, M., Kumar Behera, S., & Shekhar, S. (2022). Spatial epidemiology of acute respiratory infections in children under 5 years and associated risk factors in India: District-level analysis of health, household, and environmental datasets. *Frontiers in public health*, 10.

Wang, Y., Han, R., Ding, X., Chen, J., Feng, W., Wang, C., Gao, R., & Ma, A. (2025). A 32-year trend analysis of lower respiratory infections in children under 5: insights from the global burden of disease study 2021. *Frontiers in Public Health*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1483179>

*World Development Indicators: Countries and Economies*. (2024). World Bank Open Data. <https://data.worldbank.org/>