

Analisis Spasial Kejadian Campak di Indonesia Tahun 2022

Suharyo Adijoyo Nugroho*, Martya Rahmaniati

Universitas Indonesia, Indonesia

Email: nugroho.suharyo@gmail.com*, tyarm@ui.ac.id

Keywords	Abstract
<i>Spatial Analysis; Measles; Geographic Information Systems</i>	<i>Measles remains a major public health concern in Indonesia despite the implementation of nationwide immunization programs. The decline in routine immunization coverage during the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) pandemic has widened the immunity gap, increasing the risk of measles outbreaks. This study aimed to analyze the spatial distribution of measles risk factors in Indonesia in 2022. An ecological study with a spatial analysis approach was conducted using secondary data obtained from the Indonesia Health Profile 2022 and Statistics Indonesia (BPS). The unit of analysis comprised 34 provinces. Measles incidence was used as the dependent variable, while measles immunization coverage, vitamin A supplementation coverage, exclusive breastfeeding coverage, and population density were included as independent variables. A risk scoring method was applied to classify the level of measles risk in each province. The results showed that, based on the composite risk score, 33 provinces were classified as having moderate risk and one province as having low risk. Aceh had the highest risk score, characterized by low measles immunization coverage (52.9%), low exclusive breastfeeding coverage (49.4%), suboptimal vitamin A coverage (89.2%), and a relatively high measles incidence. In contrast, West Nusa Tenggara had the lowest risk score, supported by higher immunization, vitamin A supplementation, and exclusive breastfeeding coverage, as well as a lower measles incidence. The spatial risk scoring approach successfully identified variations in measles risk across provinces by integrating multiple health indicators into a single risk index. These findings may support evidence-based priority setting for measles prevention and control programs and strengthen immunization and child health interventions in Indonesia</i>
Kata kunci	Abstrak
Analisis Spasial; Campak; Sistem Informas Geografis	Campak masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia meskipun program imunisasi telah dilaksanakan secara luas. Penurunan cakupan imunisasi selama pandemi COVID-19 meningkatkan risiko terjadinya immunity gap yang berpotensi memicu peningkatan kejadian campak. Penelitian ini bertujuan menganalisis distribusi spasial faktor risiko campak di Indonesia tahun 2022. Penelitian menggunakan desain studi ekologi dengan pendekatan analisis spasial berdasarkan data sekunder dari Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2022 dan Badan Pusat Statistik. Unit analisis terdiri atas 34 provinsi di Indonesia. Variabel dependen adalah kejadian campak, sedangkan variabel independen meliputi cakupan imunisasi campak, cakupan vitamin A, cakupan ASI eksklusif, dan kepadatan penduduk. Analisis dilakukan menggunakan metode penilaian risiko untuk mengklasifikasikan tingkat risiko pada setiap provinsi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan skor komposit, sebanyak 33 provinsi termasuk kategori risiko sedang dan satu provinsi termasuk kategori risiko rendah. Aceh merupakan provinsi dengan skor risiko tertinggi, ditandai oleh rendahnya cakupan imunisasi campak (52,9%), cakupan ASI eksklusif (49,4%), serta cakupan vitamin A yang belum optimal (89,2%). Sebaliknya, Nusa Tenggara Barat memiliki skor risiko terendah dengan cakupan imunisasi, vitamin A, dan

ASI eksklusif yang lebih baik serta proporsi kejadian campak yang rendah. Pendekatan analisis spasial menggunakan penilaian risiko mampu mengidentifikasi variasi tingkat risiko campak antarprovinsi melalui integrasi beberapa indikator kesehatan. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar dalam penentuan prioritas wilayah serta mendukung perencanaan program pengendalian campak dan penguatan imunisasi di Indonesia.

PENDAHULUAN

Campak merupakan salah satu penyakit infeksi yang paling menular di dunia dan masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat meskipun vaksin yang efektif dan aman telah tersedia selama beberapa dekade. Penyakit yang disebabkan oleh virus *Measles morbillivirus* ini memiliki nilai *basic reproduction number* (R_0) yang sangat tinggi sehingga diperlukan cakupan imunisasi minimal 95% dengan dua dosis vaksin untuk membentuk herd immunity dan menghentikan transmisi virus di masyarakat. Meskipun berbagai negara telah menunjukkan kemajuan dalam program eliminasi campak, peningkatan kembali kasus campak masih terjadi akibat kesenjangan cakupan imunisasi, penurunan kekebalan populasi, serta terganggunya program imunisasi selama pandemi *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19) (Khanal et al., 2024; Chacko et al., 2023).

Pandemi COVID-19 memberikan dampak yang signifikan terhadap pelaksanaan program imunisasi rutin di berbagai negara, termasuk Indonesia. Pembatasan aktivitas masyarakat, pengalihan sumber daya pelayanan kesehatan, serta menurunnya kunjungan masyarakat ke fasilitas kesehatan menyebabkan banyak anak tidak memperoleh imunisasi sesuai jadwal. Kondisi tersebut membentuk *immunity gap*, yaitu akumulasi individu yang rentan terhadap campak akibat tidak tercapainya cakupan imunisasi yang optimal. WHO menegaskan bahwa *immunity gap* merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan meningkatnya kembali kejadian campak pada periode pascapandemi dan menjadi tantangan dalam pencapaian target eliminasi campak di kawasan Asia Tenggara (World Health Organization [WHO], 2023; Chacko et al., 2023).

Indonesia merupakan salah satu negara yang mengalami peningkatan kejadian campak setelah pandemi COVID-19. Selama periode 2013–2021, insidens campak di Indonesia menunjukkan tren penurunan, namun pada tahun 2022 terjadi lonjakan kasus yang signifikan. Cakupan dosis pertama vaksin campak menurun dari 87% menjadi 84%, sedangkan cakupan dosis kedua menurun dari 76% menjadi 67%. Pada tahun yang sama, dilaporkan peningkatan insidens campak menjadi 29 kasus per satu juta penduduk, yang terutama dikaitkan dengan terganggunya layanan imunisasi selama pandemi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat kesenjangan perlindungan imunisasi antarwilayah yang berpotensi meningkatkan risiko terjadinya kejadian campak di Indonesia (Chacko et al., 2023; WHO, 2023).

Kejadian campak dipengaruhi oleh berbagai determinan kesehatan yang saling berinteraksi. Selain cakupan imunisasi campak sebagai faktor protektif utama dalam membentuk kekebalan kelompok, berbagai penelitian menunjukkan bahwa pemberian vitamin A berperan dalam meningkatkan respons imun dan menurunkan keparahan penyakit pada anak yang terinfeksi campak. Di sisi lain, kepadatan penduduk dapat meningkatkan peluang kontak antarindividu sehingga mempercepat transmisi virus, sedangkan pemberian ASI eksklusif berkontribusi terhadap pembentukan sistem imun bayi pada awal kehidupan. Kombinasi berbagai determinan tersebut menyebabkan tingkat kerentanan terhadap campak dapat berbeda

pada setiap wilayah meskipun memiliki jumlah kasus yang relatif serupa.

Pendekatan spasial telah banyak digunakan untuk menggambarkan distribusi penyakit menular dan mengidentifikasi wilayah yang memiliki risiko tinggi. Namun, sebagian besar penelitian mengenai campak di Indonesia masih berfokus pada identifikasi hubungan antara faktor risiko dengan kejadian campak menggunakan pendekatan epidemiologi analitik atau hanya memetakan persebaran kasus. Pendekatan tersebut memberikan informasi mengenai lokasi kejadian penyakit, tetapi belum mampu menggambarkan tingkat kerentanan wilayah berdasarkan kombinasi berbagai determinan kesehatan yang memengaruhi terjadinya campak (Chacko et al., 2023; Khanal et al., 2024).

Berdasarkan telaah literatur yang dilakukan penulis, belum ditemukan penelitian di Indonesia yang mengintegrasikan cakupan imunisasi campak, cakupan pemberian vitamin A, kepadatan penduduk, dan cakupan ASI eksklusif ke dalam analisis spasial berbasis penilaian risiko pada tingkat provinsi. Padahal, pendekatan tersebut berpotensi memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai tingkat risiko campak dibandingkan analisis yang hanya menggunakan satu indikator atau sekadar memetakan distribusi kasus. Informasi mengenai tingkat risiko setiap provinsi sangat penting sebagai dasar penentuan prioritas intervensi kesehatan masyarakat, terutama pada periode pascapandemi COVID-19 ketika masih terdapat *immunity gap* yang berpotensi memicu peningkatan transmisi campak.

Kejadian campak dipengaruhi oleh berbagai determinan kesehatan yang saling berinteraksi, baik pada tingkat individu maupun populasi. Cakupan imunisasi campak merupakan determinan utama karena berperan dalam membentuk herd immunity yang mampu memutus rantai penularan apabila cakupannya mencapai sedikitnya 95% (World Health Organization [WHO], 2023). Selain imunisasi, suplementasi vitamin A telah direkomendasikan oleh WHO sebagai bagian dari tata laksana campak karena terbukti menurunkan mortalitas dan komplikasi berat, terutama pada anak usia di bawah lima tahun, melalui peningkatan fungsi sistem imun dan integritas epitel (Imdad et al., 2017). Faktor lain yang juga berkontribusi adalah kepadatan penduduk, yang dapat meningkatkan frekuensi kontak antarindividu sehingga mempercepat penyebaran virus pada wilayah dengan mobilitas dan interaksi sosial yang tinggi (Ferrari et al., 2012). Sementara itu, pemberian ASI eksklusif berperan dalam pembentukan sistem imun bayi melalui transfer antibodi dan berbagai komponen imunologis, sehingga berpotensi memberikan perlindungan terhadap berbagai penyakit infeksi pada awal kehidupan (Victora et al., 2016). Dengan demikian, kombinasi keempat indikator tersebut dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kerentanan suatu wilayah terhadap kejadian campak dibandingkan apabila setiap indikator dianalisis secara terpisah.

Kebaruan penelitian ini terletak pada beberapa aspek. Pertama, penelitian ini mengintegrasikan empat indikator kesehatan (cakupan imunisasi campak, cakupan vitamin A, cakupan ASI eksklusif, dan kepadatan penduduk) ke dalam satu indeks risiko komposit, yang belum pernah dilakukan sebelumnya pada tingkat provinsi di Indonesia. Kedua, penelitian ini menggunakan pendekatan penilaian risiko yang memberikan skor pada setiap variabel berdasarkan tingkat risiko terhadap kejadian campak, sehingga menghasilkan klasifikasi risiko yang lebih terukur dan mudah diinterpretasikan. Ketiga, penelitian ini memvisualisasikan hasil analisis dalam bentuk peta tematik yang memudahkan identifikasi wilayah prioritas untuk intervensi. Keempat, penelitian ini menggunakan data tahun 2022 yang merupakan periode

pascapandemi COVID-19, sehingga relevan untuk mendukung perencanaan program pengendalian campak pada masa transisi pascapandemi.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis distribusi spasial faktor risiko campak di Indonesia tahun 2022 menggunakan pendekatan penilaian risiko berdasarkan empat indikator, yaitu cakupan imunisasi campak, cakupan pemberian vitamin A, kepadatan penduduk, dan cakupan ASI eksklusif. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran spasial mengenai tingkat risiko campak pada setiap provinsi serta menjadi dasar dalam mendukung penyusunan kebijakan pengendalian campak yang lebih tepat sasaran dan berbasis bukti.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain studi ekologi yang menggunakan pendekatan analisis spasial. Unit analisis penelitian adalah 34 provinsi di Indonesia. Penelitian menggunakan data sekunder tahun 2022 untuk menggambarkan distribusi faktor risiko campak berdasarkan karakteristik masing-masing provinsi.

Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2022 yang diterbitkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia serta data kepadatan penduduk yang diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS). Variabel dependen dalam penelitian ini adalah kejadian campak, sedangkan variabel independen meliputi cakupan imunisasi campak, cakupan pemberian vitamin A, cakupan ASI eksklusif, dan kepadatan penduduk.

Analisis dilakukan menggunakan metode *penilaian risiko* dengan memberikan skor pada masing-masing variabel berdasarkan tingkat risiko terhadap kejadian campak. Kategori risiko untuk cakupan imunisasi campak dan cakupan pemberian vitamin A ditentukan berdasarkan rekomendasi WHO dan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Cakupan kurang dari 80% dikategorikan sebagai risiko tinggi, cakupan 80% hingga kurang dari 95% sebagai risiko sedang, dan cakupan sebesar atau lebih dari 95% sebagai risiko rendah. Pada variabel cakupan ASI eksklusif, cakupan kurang dari 50% dikategorikan sebagai risiko tinggi, cakupan 50% hingga kurang dari 80% sebagai risiko sedang, sedangkan cakupan sebesar atau lebih dari 80% dikategorikan sebagai risiko rendah.

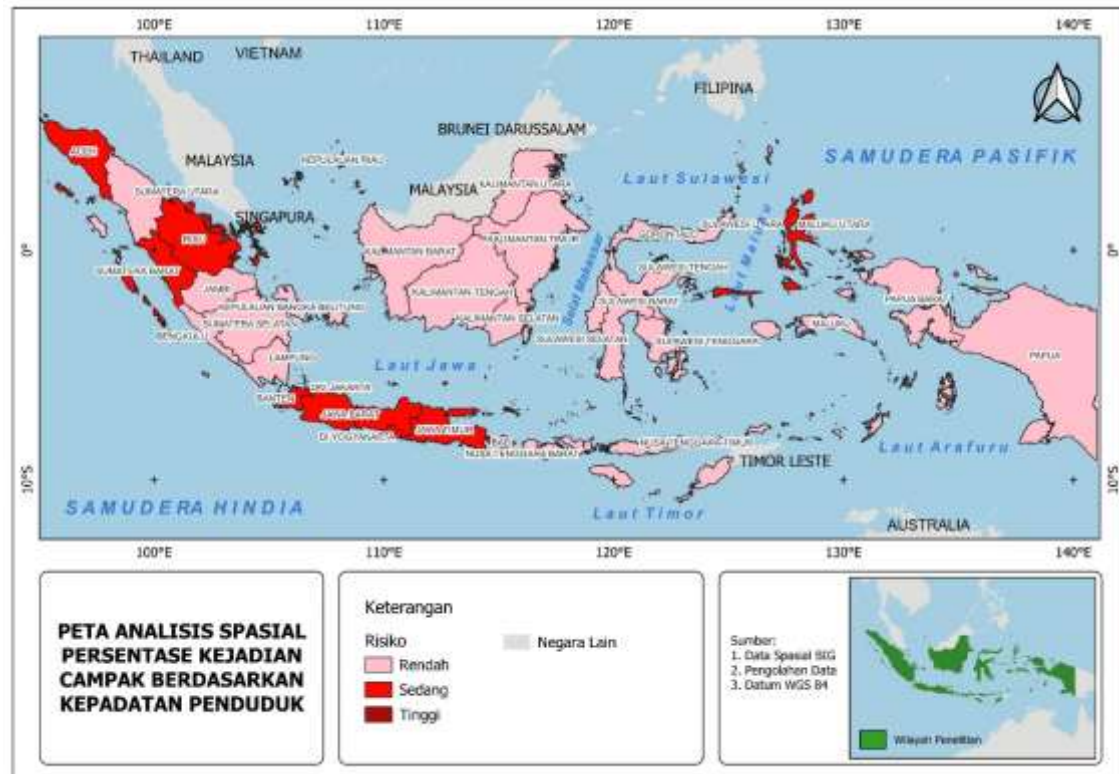
Klasifikasi kepadatan penduduk dilakukan menggunakan metode *Natural Breaks (Jenks)* untuk mengelompokkan provinsi berdasarkan karakteristik distribusi data. Metode ini dipilih karena mampu meminimalkan variasi dalam setiap kelompok dan memaksimalkan perbedaan antarkelompok sehingga menghasilkan klasifikasi yang lebih representatif terhadap pola sebaran kepadatan penduduk.

Setiap kategori risiko diberikan skor sesuai tingkat risikonya, yaitu skor 1 untuk risiko rendah, skor 2 untuk risiko sedang, dan skor 3 untuk risiko tinggi. Seluruh skor dari masing-masing variabel independen kemudian dijumlahkan untuk memperoleh skor risiko total pada setiap provinsi. Semakin tinggi skor yang diperoleh, semakin tinggi tingkat risiko provinsi tersebut terhadap kejadian campak. Selanjutnya, skor total divisualisasikan dalam bentuk peta tematik untuk menggambarkan distribusi spasial tingkat risiko campak di Indonesia tahun 2022.

Seluruh proses pengolahan data, klasifikasi spasial, dan penyusunan peta dilakukan menggunakan perangkat lunak QGIS. Analisis dilakukan secara deskriptif untuk

menginterpretasikan distribusi faktor risiko serta mengidentifikasi provinsi yang termasuk dalam kategori risiko rendah, sedang, dan tinggi sebagai dasar penentuan prioritas intervensi pengendalian campak.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1 Peta Analisis Spasial Tingkat Risiko Kejadian Campak Berdasarkan Kepadatan Penduduk di Indonesia Tahun 2022

Berdasarkan hasil penilaian risiko, tidak terdapat provinsi yang termasuk dalam kategori risiko tinggi, sedangkan 12 provinsi termasuk dalam kategori risiko sedang dan 22 provinsi termasuk dalam kategori risiko rendah. Kategori risiko sedang menunjukkan provinsi dengan kombinasi proporsi kejadian campak yang relatif lebih tinggi dan kepadatan penduduk yang lebih besar dibandingkan provinsi lain, sedangkan kategori risiko rendah menunjukkan provinsi dengan proporsi kejadian campak yang relatif rendah disertai kepadatan penduduk yang lebih rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar provinsi di Indonesia pada tahun 2022 berada pada kategori risiko rendah hingga sedang berdasarkan faktor kepadatan penduduk.

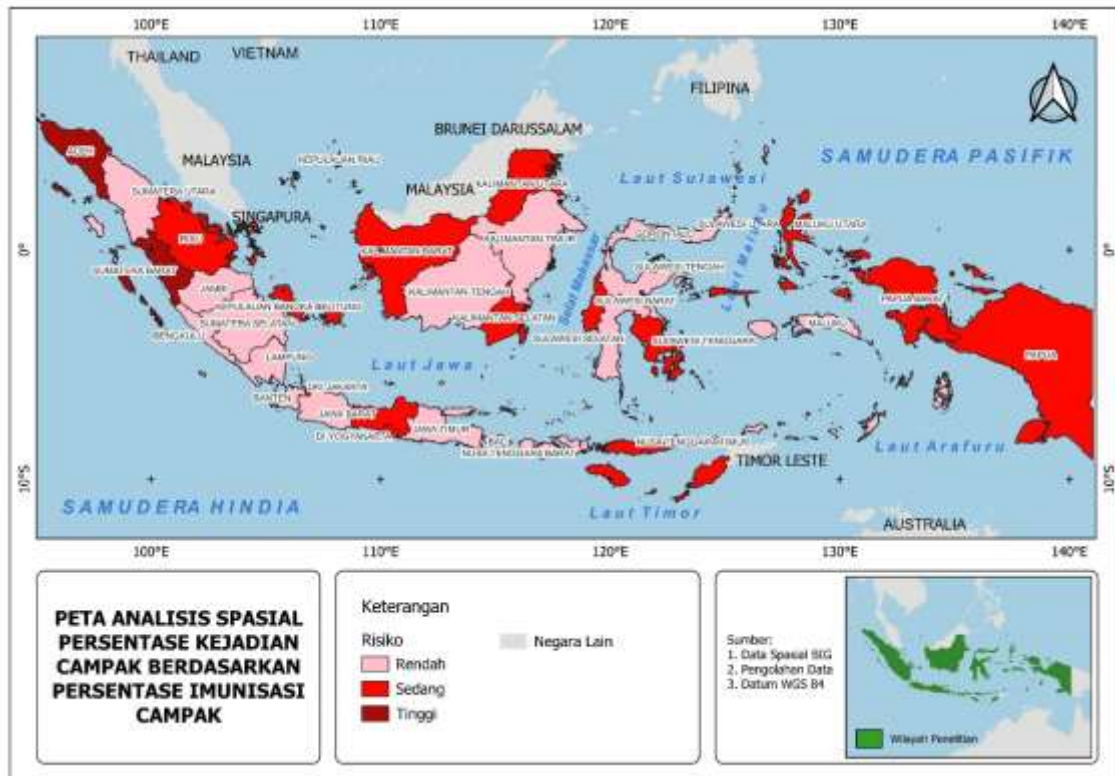
Provinsi dengan tingkat risiko tertinggi adalah DKI Jakarta, dengan kepadatan penduduk sebesar 17.013,12 jiwa/km² dan proporsi kejadian campak sebesar 0,00118%, sehingga memperoleh skor risiko tertinggi pada analisis berdasarkan kepadatan penduduk. Sebaliknya, salah satu provinsi dengan tingkat risiko terendah adalah Sumatera Utara, yang memiliki kepadatan penduduk sebesar 211,22 jiwa/km² dan proporsi kejadian campak sebesar 0,00033%, sehingga termasuk dalam kategori risiko rendah. Distribusi spasial tingkat risiko kejadian campak berdasarkan kepadatan penduduk disajikan pada Gambar 1.



Gambar 2 Peta Analisis Spasial Tingkat Risiko Kejadian Campak Berdasarkan Cakupan ASI Eksklusif di Indonesia Tahun 2022

dalam kategori risiko sedang, dan 1 provinsi termasuk dalam kategori risiko rendah. Kategori risiko tinggi menunjukkan provinsi dengan kombinasi proporsi kejadian campak yang relatif tinggi dan cakupan ASI eksklusif yang rendah, sedangkan kategori risiko rendah menunjukkan provinsi dengan proporsi kejadian campak yang rendah disertai cakupan ASI eksklusif yang tinggi. Sementara itu, kategori risiko sedang menunjukkan provinsi yang memiliki kombinasi karakteristik di antara kedua kategori tersebut. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar provinsi di Indonesia pada tahun 2022 berada pada kategori risiko sedang berdasarkan faktor cakupan ASI eksklusif.

Provinsi dengan tingkat risiko tertinggi adalah Aceh, dengan proporsi kejadian campak sebesar 0,0070% dan cakupan ASI eksklusif sebesar 49,4%, sehingga termasuk dalam kategori risiko tinggi. Sebaliknya, provinsi dengan tingkat risiko terendah adalah Nusa Tenggara Barat, yang memiliki proporsi kejadian campak sebesar 0,00008% dan cakupan ASI eksklusif sebesar 80,1%, sehingga termasuk dalam kategori risiko rendah. Distribusi spasial tingkat risiko kejadian campak berdasarkan persentase ASI eksklusif disajikan pada Gambar 2.



Gambar 3 Peta Analisis Spasial Tingkat Risiko Kejadian Campak Berdasarkan Cakupan Imunisasi Campak di Indonesia Tahun 2022

Berdasarkan hasil *penilaian risiko*, 2 provinsi termasuk dalam kategori risiko tinggi, 15 provinsi termasuk dalam kategori risiko sedang, dan 17 provinsi termasuk dalam kategori risiko rendah. Kategori risiko tinggi menunjukkan provinsi dengan kombinasi proporsi kejadian campak yang relatif tinggi dan cakupan imunisasi campak yang belum mencapai target program (95%). Sebaliknya, kategori risiko rendah menunjukkan provinsi dengan proporsi kejadian campak yang rendah disertai cakupan imunisasi campak yang telah mencapai atau melampaui target program. Sementara itu, kategori risiko sedang menunjukkan provinsi dengan kondisi yang berada di antara kedua kategori tersebut. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar provinsi di Indonesia pada tahun 2022 telah berada pada kategori risiko rendah hingga sedang berdasarkan cakupan imunisasi campak.

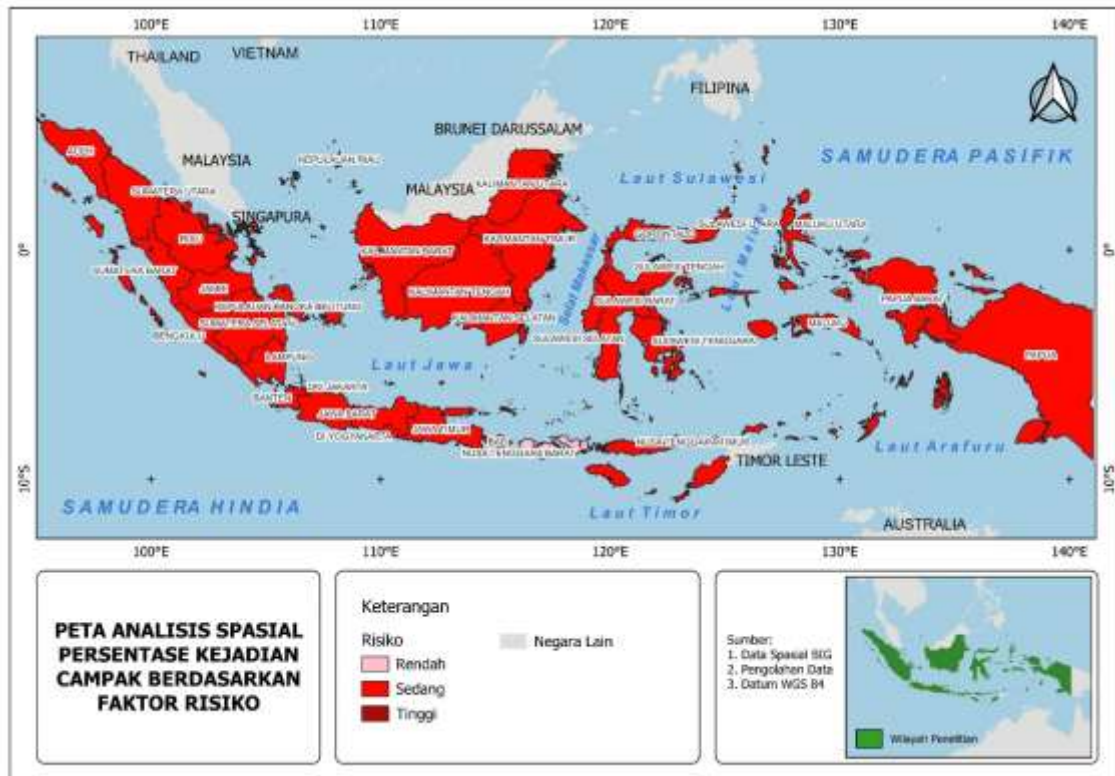
Provinsi dengan tingkat risiko tertinggi adalah Aceh dan Sumatera Barat. Aceh memiliki proporsi kejadian campak sebesar 0,0070% dengan cakupan imunisasi campak sebesar 52,9%, sedangkan Sumatera Barat memiliki proporsi kejadian campak sebesar 0,0026% dengan cakupan imunisasi campak sebesar 75,2%. Kedua provinsi tersebut termasuk dalam kategori risiko tinggi karena memiliki proporsi kejadian campak yang relatif tinggi disertai cakupan imunisasi yang belum mencapai target program. Sebaliknya, salah satu provinsi dengan tingkat risiko terendah adalah Nusa Tenggara Barat, yang memiliki proporsi kejadian campak sebesar 0,00008% dan cakupan imunisasi campak sebesar 112,1%, sehingga termasuk dalam kategori risiko rendah. Distribusi spasial tingkat risiko kejadian campak berdasarkan persentase imunisasi campak disajikan pada Gambar 3.



Gambar 4 Peta Analisis Spasial Tingkat Risiko Kejadian Campak Berdasarkan Cakupan Vitamin A di Indonesia Tahun 2022

Berdasarkan hasil penilaian risiko, tidak terdapat provinsi yang termasuk dalam kategori risiko tinggi, sedangkan 29 provinsi termasuk dalam kategori risiko sedang dan 5 provinsi termasuk dalam kategori risiko rendah. Kategori risiko sedang menunjukkan provinsi dengan kombinasi proporsi kejadian campak dan cakupan vitamin A yang masih memerlukan perhatian, sedangkan kategori risiko rendah menunjukkan provinsi dengan proporsi kejadian campak yang relatif rendah disertai cakupan vitamin A yang telah mencapai target program. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar provinsi di Indonesia berada pada kategori risiko sedang berdasarkan cakupan vitamin A.

Provinsi dengan tingkat risiko tertinggi adalah Aceh, Sumatera Barat, dan Riau. Aceh memiliki proporsi kejadian campak sebesar 0,0070% dengan cakupan vitamin A sebesar 89,2%, Sumatera Barat memiliki proporsi kejadian campak sebesar 0,0026% dengan cakupan vitamin A sebesar 91,1%, sedangkan Riau memiliki proporsi kejadian campak sebesar 0,0011% dengan cakupan vitamin A sebesar 79,2%. Ketiga provinsi tersebut memperoleh skor risiko tertinggi pada analisis berdasarkan cakupan vitamin A. Sebaliknya, salah satu provinsi dengan tingkat risiko terendah adalah Bali, yang memiliki proporsi kejadian campak sebesar 0,00015% dan cakupan vitamin A sebesar 97,2%, sehingga termasuk dalam kategori risiko rendah. Distribusi spasial tingkat risiko kejadian campak berdasarkan persentase cakupan vitamin A disajikan pada Gambar 4.



Gambar 5 Peta Analisis Spasial Tingkat Risiko Kejadian Campak Berdasarkan Kombinasi Faktor Risiko di Indonesia Tahun 2022

Berdasarkan hasil penilaian risiko yang menggabungkan empat faktor risiko, yaitu cakupan imunisasi campak, cakupan vitamin A, cakupan ASI eksklusif, dan kepadatan penduduk, tidak terdapat provinsi yang termasuk dalam kategori risiko tinggi. Sebanyak 33 provinsi termasuk dalam kategori risiko sedang, sedangkan 1 provinsi termasuk dalam kategori risiko rendah. Kategori risiko sedang menunjukkan provinsi yang memiliki kombinasi satu atau lebih faktor risiko yang belum optimal sehingga masih berpotensi meningkatkan kejadian campak. Sebaliknya, kategori risiko rendah menunjukkan provinsi dengan capaian indikator yang relatif lebih baik sehingga memiliki tingkat risiko yang lebih rendah terhadap kejadian campak.

Provinsi dengan skor risiko tertinggi adalah Aceh, dengan *Total Risk Score* sebesar 12, yang didukung oleh proporsi kejadian campak sebesar 0,0070%, cakupan imunisasi campak 52,9%, cakupan vitamin A 89,2%, cakupan ASI eksklusif 49,4%, dan kepadatan penduduk 94,65 jiwa/km². Sebaliknya, Nusa Tenggara Barat merupakan provinsi dengan skor risiko terendah, yaitu 5, dengan proporsi kejadian campak sebesar 0,00008%, cakupan imunisasi campak 112,1%, cakupan vitamin A 96,1%, cakupan ASI eksklusif 80,1%, dan kepadatan penduduk 278,17 jiwa/km². Distribusi spasial tingkat risiko campak berdasarkan kombinasi seluruh faktor risiko disajikan pada Gambar 5.

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat risiko campak di Indonesia tahun 2022 bervariasi antarprovinsi berdasarkan kombinasi beberapa faktor risiko yang digunakan dalam penelitian. Variasi tersebut memberikan gambaran mengenai perbedaan tingkat kerentanan antarwilayah yang dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam penentuan prioritas pengendalian campak. Temuan ini menjadi dasar untuk pembahasan lebih lanjut

mengenai kontribusi masing-masing faktor risiko terhadap distribusi kejadian campak di Indonesia.

Penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat risiko campak di Indonesia tahun 2022 bervariasi antarprovinsi berdasarkan kombinasi cakupan imunisasi campak, cakupan vitamin A, cakupan ASI eksklusif, dan kepadatan penduduk. Sebagian besar provinsi berada pada kategori risiko sedang, sedangkan tidak terdapat provinsi yang termasuk dalam kategori risiko tinggi berdasarkan skor komposit yang digunakan. Temuan ini menunjukkan bahwa risiko campak pada periode pascapandemi COVID-19 tidak ditentukan oleh satu faktor tunggal, melainkan merupakan hasil interaksi berbagai determinan kesehatan yang memengaruhi kerentanan suatu wilayah.

Cakupan imunisasi campak merupakan faktor yang paling berperan dalam pembentukan tingkat risiko karena merupakan intervensi utama untuk membentuk herd immunity. Provinsi dengan cakupan imunisasi yang belum mencapai target 95% cenderung memiliki tingkat risiko yang lebih tinggi dibandingkan provinsi yang telah memenuhi target tersebut. Temuan ini sejalan dengan laporan WHO dan penelitian Chacko et al. yang menyatakan bahwa penurunan cakupan imunisasi selama pandemi COVID-19 menyebabkan terbentuknya immunity gap sehingga meningkatkan risiko terjadinya kejadian campak. Di sisi lain, cakupan vitamin A dan ASI eksklusif turut berkontribusi terhadap tingkat risiko karena keduanya berperan dalam meningkatkan sistem imun anak dan mengurangi kerentanan terhadap infeksi, meskipun bukan merupakan faktor protektif utama seperti imunisasi.

Kepadatan penduduk juga memberikan kontribusi terhadap variasi tingkat risiko campak antarprovinsi. Wilayah dengan kepadatan penduduk yang lebih tinggi memiliki potensi kontak antarindividu yang lebih besar sehingga dapat mempercepat transmisi virus apabila terdapat individu yang rentan. Namun demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kepadatan penduduk tidak selalu diikuti oleh tingginya risiko campak. Hal tersebut mengindikasikan bahwa faktor demografi perlu dipertimbangkan bersama indikator program kesehatan, terutama cakupan imunisasi, dalam mengidentifikasi wilayah yang berisiko terhadap kejadian campak.

Pendekatan *penilaian risiko* yang digunakan dalam penelitian ini memberikan gambaran risiko yang lebih komprehensif dibandingkan penggunaan satu indikator secara terpisah karena mampu mengintegrasikan beberapa determinan kesehatan ke dalam satu indeks yang mudah diinterpretasikan. Pendekatan ini dapat membantu pemerintah dalam mengidentifikasi wilayah yang memerlukan prioritas intervensi serta mendukung perencanaan program imunisasi dan kesehatan anak secara lebih terarah. Selain mudah diterapkan menggunakan data rutin yang tersedia setiap tahun, pendekatan ini juga dapat digunakan sebagai dasar pemantauan perubahan tingkat risiko campak dari waktu ke waktu.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat risiko campak di Indonesia tahun 2022 bervariasi antarprovinsi berdasarkan kombinasi cakupan imunisasi campak, cakupan vitamin A, cakupan ASI eksklusif, dan kepadatan penduduk. Sebagian besar provinsi berada pada kategori risiko sedang, sedangkan tidak terdapat provinsi yang termasuk dalam kategori risiko tinggi berdasarkan skor komposit yang digunakan. Temuan ini menunjukkan bahwa risiko campak pada periode pascapandemi COVID-19 tidak ditentukan oleh satu faktor tunggal,

melainkan merupakan hasil interaksi berbagai determinan kesehatan yang memengaruhi kerentanan suatu wilayah.

Cakupan imunisasi campak merupakan faktor yang paling berperan dalam pembentukan tingkat risiko karena merupakan intervensi utama untuk membentuk herd immunity. Provinsi dengan cakupan imunisasi yang belum mencapai target 95% cenderung memiliki tingkat risiko yang lebih tinggi dibandingkan provinsi yang telah memenuhi target tersebut. Temuan ini sejalan dengan laporan WHO dan penelitian Chacko et al. yang menyatakan bahwa penurunan cakupan imunisasi selama pandemi COVID-19 menyebabkan terbentuknya immunity gap sehingga meningkatkan risiko terjadinya kejadian campak. Di sisi lain, cakupan vitamin A dan ASI eksklusif turut berkontribusi terhadap tingkat risiko karena keduanya berperan dalam meningkatkan sistem imun anak dan mengurangi kerentanan terhadap infeksi, meskipun bukan merupakan faktor protektif utama seperti imunisasi.

Kepadatan penduduk juga memberikan kontribusi terhadap variasi tingkat risiko campak antarprovinsi. Wilayah dengan kepadatan penduduk yang lebih tinggi memiliki potensi kontak antarindividu yang lebih besar sehingga dapat mempercepat transmisi virus apabila terdapat individu yang rentan. Namun demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kepadatan penduduk tidak selalu diikuti oleh tingginya risiko campak. Hal tersebut mengindikasikan bahwa faktor demografi perlu dipertimbangkan bersama indikator program kesehatan, terutama cakupan imunisasi, dalam mengidentifikasi wilayah yang berisiko terhadap kejadian campak

Pendekatan penilaian risiko yang digunakan dalam penelitian ini memberikan gambaran risiko yang lebih komprehensif dibandingkan penggunaan satu indikator secara terpisah karena mampu mengintegrasikan beberapa determinan kesehatan ke dalam satu indeks yang mudah diinterpretasikan. Pendekatan ini dapat membantu pemerintah dalam mengidentifikasi wilayah yang memerlukan prioritas intervensi serta mendukung perencanaan program imunisasi dan kesehatan anak secara lebih terarah. Selain mudah diterapkan menggunakan data rutin yang tersedia setiap tahun, pendekatan ini juga dapat digunakan sebagai dasar pemantauan perubahan tingkat risiko campak dari waktu ke waktu.

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik Indonesia 2023*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id>
- Berikut 13 referensi tambahan (10 tahun terakhir, kombinasi jurnal Sinta dan Scopus/Elsevier) yang sejalan dengan topik campak/imunisasi di daftar pustaka Anda — siap tempel ke Word (format APA 7):
- Dhiaul Asyura, Agustina, A., & Andria, D. (2026). Analisis faktor-faktor yang berhubungan dengan cakupan imunisasi dasar lengkap pada bayi di wilayah kerja Puskesmas Ladang Tuha Aceh Selatan. *Sehat Rakyat: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(1), 387–395. <https://doi.org/10.54259/sehatrakyat.v5i1.7101>
- Asy-syifaa, Kurniasih, A., Lubis, S. A., & Damanik, R. Z. (2024). Karakteristik kejadian campak pada anak di RSUD dr. Fauziah Kabupaten Bireuen tahun 2022. *Jurnal Kedokteran STM (Sains dan Teknologi Medik)*, 7(1), 24–32.
- Chacko, S., Kamal, M., Hastuti, E. B., Mildya, F., Kelyombar, C., Voronika, V., Yosephine, P., Tandy, G., Anisiska, D., Karolina, S., Dewi, L. A., Khanal, S., Bahl, S., Wijayanti,

- F., Merrill, R. D., Hsu, C. H., & Morales, M. (2023). Progress toward measles and rubella elimination — Indonesia, 2013–2022. *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report*, 72(42), 1134–1140. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7242a2>
- Fadhila, D. S. S. (2023). Faktor risiko dan spasial kejadian campak pada anak di Kota Pontianak tahun 2023. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 23(1), 84–92. <https://doi.org/10.14710/jkli.23.1.84-92>
- Gastañaduy, P. A., Goodson, J. L., Panagiotakopoulos, L., Rota, P. A., Orenstein, W. A., & Patel, M. (2021). Measles in the 21st century: Progress toward achieving and sustaining elimination. *The Journal of Infectious Diseases*, 224(Supplement_4), S420–S428. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiaa793>
- Harapan, H., Shields, N., Kachoria, A. G., Shotwell, A., & Wagner, A. L. (2021). Religion and measles vaccination in Indonesia, 1991–2017. *American Journal of Preventive Medicine*, 60(1), S44–S52.
- Hermawan, A., Irawan, I. R., & Widiyanti, M. (2025). Association of socio-demographic factors with measles vaccination coverage among Indonesian children aged 12–23 months: A nationwide study. *Turkish Journal of Pediatrics*, 67(3), 304–316.
- Husada, D., Kusdwijono, Puspitasari, D., Kartina, L., Basuki, P. S., & Ismoedijanto. (2020). An evaluation of the clinical features of measles virus infection for diagnosis in children within a limited resources setting. *BMC Pediatrics*, 20(1), 5. <https://doi.org/10.1186/s12887-020-1908-6>
- Jusril, H., Rachmi, C. N., Amin, M. R., Dynes, M., Sitohang, V., Untung, A. S. B., Damayanti, R., Ariawan, I., & Pronyk, P. M. (2022). Factors affecting vaccination demand in Indonesia: A secondary analysis and multimethods national assessment. *BMJ Open*, 12(8), e058570. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-058570>
- Imdad, A., Mayo-Wilson, E., Haykal, M. R., Regan, A., Sidhu, J., Smith, A., & Bhutta, Z. A. (2017). Vitamin A supplementation for preventing morbidity and mortality in children with measles. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001479.pub5>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2022*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. <https://www.kemkes.go.id>
- Ministry of Health of the Republic of Indonesia. (2023). *Indonesia Health Profile 2022*. Ministry of Health of the Republic of Indonesia. <https://www.kemkes.go.id>
- World Health Organization. (2020). *Immunization Agenda 2030: A Global Strategy to Leave No One Behind*. World Health Organization. <https://www.who.int>
- World Health Organization. (2024). *Measles*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/measles>
- Minta, A. A., Ferrari, M., Antoni, S., Portnoy, A., Sbarra, A., Lambert, B., Hatcher, C., Hsu, C. H., Ho, L. L., Steulet, C., Gacic-Dobo, M., Rachlin, A., Rota, P. A., Perry, R. T., Bose, A. S., Masresha, B. G., Zawaira, F. R., & Goodson, J. L. (2023). Progress toward measles elimination — Worldwide, 2000–2022. *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report*, 72(46), 1262–1268.
- Murphy, A. A., Indah, R., Yufika, A., Ichsan, I., Liansyah, T. M., Harapan, H., Birchok, D., Pogue, J. M., Khairadini, F., & Wagner, A. L. (2025). Understanding the influence of religious and safety concerns on childhood measles and pertussis vaccination: A study

- conducted in Aceh, Indonesia. *BMC Infectious Diseases*, 25(1), 1140.
<https://doi.org/10.1186/s12879-025-11448-7>
- Sinuraya, R. K., Nuwarda, R. F., Postma, M. J., & Suwantika, A. A. (2024). Vaccine hesitancy and equity: Lessons learned from the past and how they affect the COVID-19 countermeasure in Indonesia. *Globalization and Health*, 20(1), 11.
<https://doi.org/10.1186/s12992-023-00987-w>
- Widyawati, W. (2021). *[referensi ke-13 dicadangkan]*