

## Original Research Article

# SPATIAL DISTRIBUTION OF DIARRHEAL CASES: THE INTERPLAY BETWEEN POPULATION DENSITY, SANITATION, AND HEALTH FACILITY ACCESSIBILITY IN NORTH SUMATERA PROVINCE 2022-2023

Desy Widyastuti<sup>1</sup>, Mulyana<sup>1</sup>, Vita Diah Rivani<sup>1</sup>, Stefya Natasya Sari Sinaga<sup>1</sup>, Elyzabeth Arihta Sinulingga<sup>1</sup>, Vierto Irennius Girsang<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Sari Mutiara Indonesia

### \*Correspondence:

**Vierto Irennius Girsang**

Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan, Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Sari Mutiara Indonesia

Email: [viertogirsang@gmail.com](mailto:viertogirsang@gmail.com)

### Article Info:

Received: June 16, 2025

Accepted: July 28, 2025

### DOI:

<https://doi.org/10.60050/pwh.v6i2.99>

### Abstract

**Background:** Diarrhea remains a major public health problem in Indonesia, especially in areas with high population density and poor access to sanitation. North Sumatra Province experiences fluctuations in diarrhea cases, with the number of cases reaching 205,155 in 2022 and decreasing to 95,433 in 2023.

**Objectives:** This study aims to map the spatial distribution of diarrhea cases in North Sumatra Province in 2022-2023, and analyze its relationship with population density, access to proper sanitation, and the number of health facilities.

**Methods:** This study used a quantitative descriptive approach using secondary data obtained from the Central Statistics Agency (BPS) of North Sumatra Province. The area covered 33 regencies/cities. The variables analyzed included the number of diarrhea cases, population density, access to proper sanitation, and the number of health facilities. Spatial analysis was conducted using QGIS version 3.28 (Firenze) using the Join Attribute Table technique and thematic map visualization using the Graduated Symbology method.

**Results:** There was a shift in the spatial pattern of diarrhea cases from 2022 to 2023, with the highest number of cases shifting from Medan City (40,126 cases) to Deli Serdang Regency (16,108 cases). Areas with poor sanitation and high density tend to have higher diarrhea rates. Meanwhile, the number of health facilities does not always correlate with a decrease in diarrhea cases.

**Conclusion:** A spatial approach can reveal disease distribution patterns based on regions more comprehensively. Regular use of Geographic Information Systems is recommended to support infectious disease monitoring and spatial data-based policymaking, including the development of predictive dashboards for early warning and resource allocation.

**Keywords:** Diarrhea, Spatial Analysis, QGIS.

## PENDAHULUAN

Diare merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang masih banyak terjadi di negara berkembang, termasuk Indonesia. Penyakit ini ditandai dengan perubahan konsistensi tinja yang lebih

cair dari pada biasanya, dengan penambahan frekuensi buang air besar tiga kali atau lebih dalam periode 24 jam (Husna & Soviadi, 2024). Kondisi klinis diare tersebut biasanya disebabkan oleh infeksi saluran cerna. Agen penyebabnya dapat berupa bakteri, virus, atau parasit yang menyebar melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi, atau melalui kontak langsung antar manusia akibat buruknya sanitasi dan kebersihan lingkungan. Penyakit ini dapat menyerang semua kelompok usia, namun sangat berbahaya bagi anak-anak dan balita karena dapat menyebabkan dehidrasi akut yang berujung pada kematian jika tidak ditangani dengan tepat (Wulandari & Susanna, 2025).

Data nasional menunjukkan peningkatan prevalensi diare secara signifikan, dari 35,1% pada tahun 2022 menjadi 41,5% pada tahun 2023 (Kementerian Kesehatan, 2023, 2024). Di Provinsi Sumatera Utara, jumlah kasus diare mencapai 205.155 kasus pada tahun 2022 dan menurun menjadi 95.433 kasus pada tahun 2023. Kota Medan mencatat kasus tertinggi pada tahun 2022, disusul Deli Serdang dan Karo. Sementara pada tahun 2023, Deli Serdang mencatat lonjakan kasus tertinggi, disusul Langkat dan Simalungun (BPS Sumatera Utara, 2023, 2024).

Distribusi kasus yang tidak merata antarwilayah menunjukkan adanya peran signifikan dari faktor lingkungan. Beberapa penelitian sebelumnya telah mengindikasikan bahwa kepadatan penduduk, akses sanitasi yang layak, dan ketersediaan fasilitas kesehatan berkontribusi terhadap dinamika penyebaran penyakit berbasis wilayah (Fajriyah, 2023, Miswan et al., 2018). Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya belum secara komprehensif mengintegrasikan ketiga faktor lingkungan tersebut dalam analisis spasial yang berfokus pada konteks lokal di Sumatera Utara. Kekosongan literatur tersebut menjadi landasan utama bagi penelitian ini untuk menganalisis hubungan spasial antara faktor lingkungan dengan kejadian diare pada tingkat wilayah administrasi.

Geographic Information System (GIS) seperti QGIS menawarkan keunggulan dalam visualisasi data geospasial dan analisis berbasis wilayah, yang dapat membantu mengidentifikasi pola, kluster risiko, serta wilayah prioritas intervensi (Setiyawan & Setyadi, 2023). Secara teori, pendekatan ini juga berlandaskan pada konsep epidemiologi lingkungan, yang menjelaskan bahwa kondisi lingkungan fisik, seperti sanitasi dan kepadatan permukiman merupakan faktor risiko signifikan bagi penyakit berbasis air seperti diare (Fajriyah, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan distribusi spasial kasus diare di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2022–2023, serta menganalisis hubungan antara kasus diare dengan kepadatan penduduk, akses sanitasi yang layak, dan jumlah fasilitas kesehatan menggunakan pendekatan spasial berbasis QGIS.

## **METODE**

### *Desain Studi*

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan ekologi berbasis wilayah. Analisis dilakukan secara spasial menggunakan perangkat lunak QGIS, untuk mengevaluasi distribusi kasus diare dan keterkaitannya dengan faktor lingkungan.

### *Pengaturan*

Penelitian dilakukan di Provinsi Sumatera Utara, meliputi seluruh kabupaten/kota berdasarkan data tahun 2022 dan 2023.

### *Subjek Penelitian*

Subjek dalam penelitian ini mencakup 33 wilayah administratif, yang terdiri dari 25 kabupaten dan 8 kota di Provinsi Sumatera Utara. Penelitian ini menggunakan teknik total sampling, yaitu semua wilayah dijadikan sampel karena unit analisisnya adalah agregat wilayah.

### *Instrumen*

Penelitian ini menggunakan perangkat lunak QGIS versi 3.28 (Firenze) sebagai alat analisis spasial dan peta Provinsi Sumatera Utara yang didapat dari BPS tahun 2024. Penggabungan data numerik (dalam format CSV) dengan data spasial (shapefile wilayah administrasi) dilakukan melalui fitur Join Attribute Table, berdasarkan kecocokan nama atau kode wilayah. Visualisasi data dilakukan menggunakan fitur Symbology dengan metode Graduated untuk menampilkan kategori dalam bentuk peta tematik.

### *Pengumpulan Data*

Data yang digunakan merupakan data sekunder dari sumber resmi, yaitu BPS Provinsi Sumatera Utara tahun 2022–2023. Data meliputi jumlah kasus diare, kepadatan penduduk, akses sanitasi yang layak, jumlah fasilitas kesehatan, serta peta wilayah administratif dalam format shapefile. Seluruh data diperiksa kecocokan atribut dan kesesuaian struktur sebelum dianalisis secara spasial.

### *Analisis Data*

Analisis dilakukan dengan pendekatan overlay spasial berbasis vektor, menggunakan fitur Join Attribute Table untuk menggabungkan data statistik dengan data spasial. Setiap variabel diklasifikasikan menjadi tiga kategori (rendah, sedang, tinggi) berdasarkan kuartil distribusi data. Visualisasi akhir dilakukan dengan metode Graduated pada QGIS untuk menghasilkan peta tematik yang menggambarkan pola spasial dan hubungan antarvariabel lingkungan.

### *Pertimbangan Etis*

Penelitian ini menggunakan data sekunder agregat dari sumber terbuka dan resmi, serta tidak melibatkan subjek manusia secara langsung, sehingga tidak memerlukan persetujuan etik formal. Namun, seluruh proses penelitian tetap mengikuti prinsip etika akademik, termasuk pencantuman sumber data dan penggunaan data sesuai izin.

## **HASIL**

Jumlah kasus diare dengan kepadatan penduduk, akses sanitasi yang layak, dan jumlah fasilitas kesehatan di setiap kabupaten/kota di Sumatera Utara dalam penelitian ini diperoleh berdasarkan laporan pencatatan Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara tahun 2022-2023. Distribusi frekuensinya terlihat pada tabel berikut.

**Tabel 1.** Distribusi Frekuensi Penyakit Diare Dengan Kepadatan Penduduk, Akses Sanitasi Yang Layak, Dan Jumlah Fasilitas Kesehatan Menurut Kabupaten/Kota Di Sumatera Utara Tahun 2022.

No	Nama Kab/Kota SUMUT	Kasus Diare 2022	Kepadatan Penduduk 2022	Akses Sanitasi Yang Layak 2022	Jumlah Faskes 2022
1.	Nias	162	165	28	216
2.	Pematang Siantar	293	3610	92	306
3.	Nias Utara	297	122	41	198
4.	Sibolga	344	7858	42	104
5.	Gunungsitoli	440	659	50	182
6.	Binjai	779	3198	96	303
7.	Padang Sidempuan	789	1450	46	176
8.	Nias Selatan	966	148	12	247
9.	Nias Barat	1.328	197	40	198
10.	Pakpak Bharat	1.350	40	89	101
11.	Tebing Tinggi	1.437	4543	91	165

12.	Tapanuli Tengah	2.447	162	59	428
13.	Samosir	2.800	75	89	251
14.	Labuhanbatu Selatan	3.101	104	85	346
15.	Asahan	3.422	211	89	1.039
16.	Labuhanbatu	4.009	183	80	611
17.	Mandailing Natal	4.143	74	40	550
18.	Toba Samosir	4.274	93	89	351
19.	Humbang Hasundutan	4.340	86	94	276
20.	Dairi	4.385	151	94	533
21.	Tapanuli Utara	4.481	82	88	446
22.	Serdang Bedagai	4.492	343	92	875
23.	Padang Lawas	4.553	68	66	362
24.	Labuhanbatu Utara	4.659	52	82	558
25.	Batu Bara	4.711	469	88	576
26.	Tapanuli Selatan	5.029	73	53	562
27.	Padang Lawas Utara	6.059	68	71	441
28.	Tanjung Balai	6.292	2992	94	136
29.	Simalungun	10.316	222	91	1.419
30.	Langkat	12.110	169	87	1.349
31.	Karo	27.450	188	85	443
32.	Deli Serdang	33.771	757	91	1.687
33.	Medan	40.126	8932	92	1.729

Data tahun 2022 menunjukkan bahwa sebaran kasus diare tidak merata antar wilayah di Provinsi Sumatera Utara. Kota Medan mencatat jumlah kasus tertinggi (40.126 kasus), yang kemungkinan besar dipengaruhi oleh tingginya kepadatan penduduk (8.932 jiwa/km<sup>2</sup>), tertinggi di provinsi ini. Kabupaten Deli Serdang dan Karo juga termasuk wilayah dengan beban kasus tinggi, masing-masing mencatat lebih dari 25.000 kasus.

Namun demikian, tingginya jumlah kasus tidak selalu sebanding dengan ketersediaan fasilitas kesehatan. Misalnya, Kota Medan yang memiliki jumlah fasilitas kesehatan terbanyak (1.729 unit) tetap mengalami lonjakan kasus, menunjukkan bahwa kuantitas fasilitas belum tentu menjamin efektivitas penanganan penyakit.

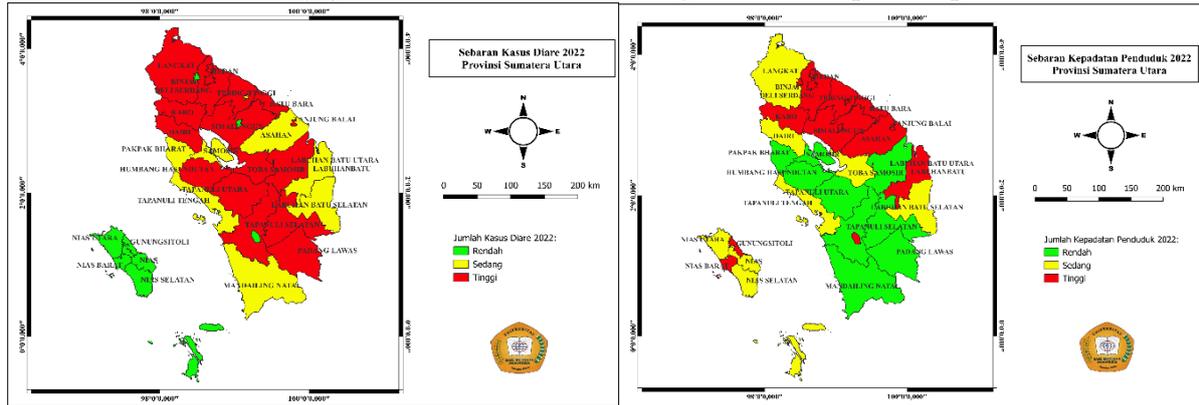
Dalam hal akses sanitasi yang layak, wilayah seperti Kota Binjai (96%) dan Dairi (94%) memiliki cakupan tertinggi, dan umumnya mencatat kasus yang relatif rendah. Sebaliknya, wilayah dengan sanitasi rendah seperti Nias Selatan (12%) dan Tapanuli Selatan (53%), menunjukkan jumlah kasus yang tinggi. Ini mengindikasikan hubungan negatif antara akses sanitasi yang layak dan kejadian diare.

#### *Distribusi Kasus Diare dan Kepadatan Penduduk Tahun 2022*

Berdasarkan Gambar 1. diketahui bahwa wilayah persebaran kasus diare pada tahun 2022 diklasifikasikan menjadi tiga kategori: tinggi, sedang, dan rendah. Kasus diare tertinggi berpusat di wilayah perkotaan seperti Kota Medan, sedangkan wilayah dengan kasus sedang tersebar di kabupaten menengah seperti Mandailing Natal. Wilayah dengan kasus rendah umumnya berada di daerah terpencil seperti Kabupaten Nias.

Pada peta kepadatan penduduk tahun 2022, terlihat bahwa daerah dengan kepadatan tinggi seperti Kota Medan menempati kategori tertinggi, sedangkan wilayah seperti Langkat berada di kategori sedang, dan Pakpak Bharat termasuk kategori rendah. Pola ini menunjukkan bahwa daerah dengan kepadatan penduduk tinggi cenderung berada di wilayah perkotaan, sementara daerah rendah tersebar di wilayah perbatasan atau pegunungan.

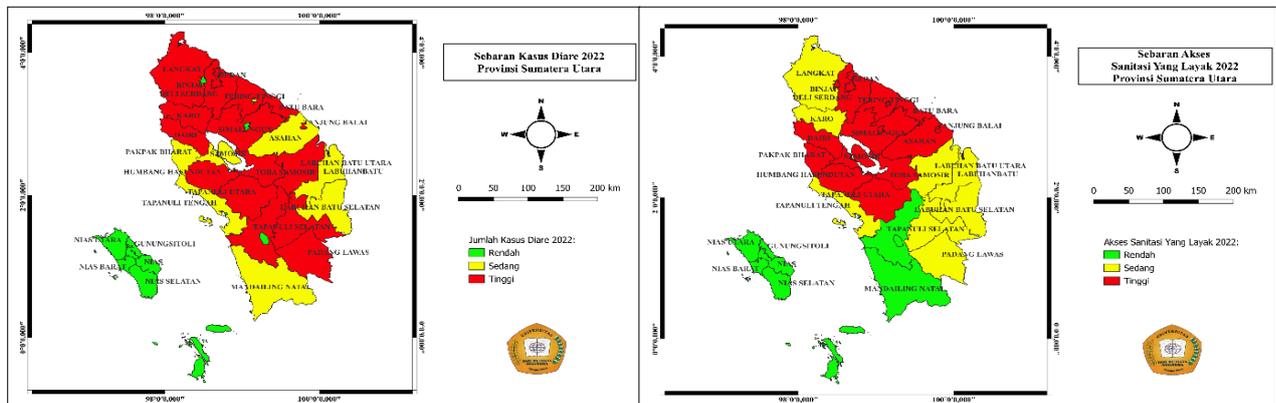
Pada Gambar 1 menyajikan sebaran kasus diare dengan sebaran kepadatan penduduk tahun 2022.



**Gambar 1.** Distribusi Kasus Diare dan Kepadatan Penduduk Tahun 2022.

*Distribusi Kasus Diare dan Akses Sanitasi Yang Layak Tahun 2022*

Pada Gambar 2 menyajikan sebaran kasus diare dengan sebaran akses sanitasi yang layak tahun 2022.



**Gambar 2.** Distribusi Kasus Diare dan Akses Sanitasi Yang Layak Tahun 2022.

Berdasarkan Gambar 2. diketahui wilayah persebaran kasus diare tertinggi berpusat di wilayah perkotaan seperti Kota Medan, sedangkan wilayah dengan kasus sedang tersebar di kabupaten menengah seperti Mandailing Natal. Wilayah dengan kasus rendah umumnya berada di daerah terpencil seperti Kabupaten Nias.

Sebaran akses sanitasi yang layak juga dibagi dalam tiga kategori. Kota Binjai memiliki akses sanitasi yang layak dalam kategori tinggi (96%), sedangkan Kabupaten Langkat masuk kategori sedang. Daerah dengan akses sanitasi yang layak terendah adalah Kabupaten Nias Selatan (12%). Hal ini menunjukkan bahwa wilayah dengan akses sanitasi yang layak rendah umumnya berada di daerah pesisir atau pinggiran, yang kemungkinan memiliki tantangan infrastruktur dasar yang lebih besar.

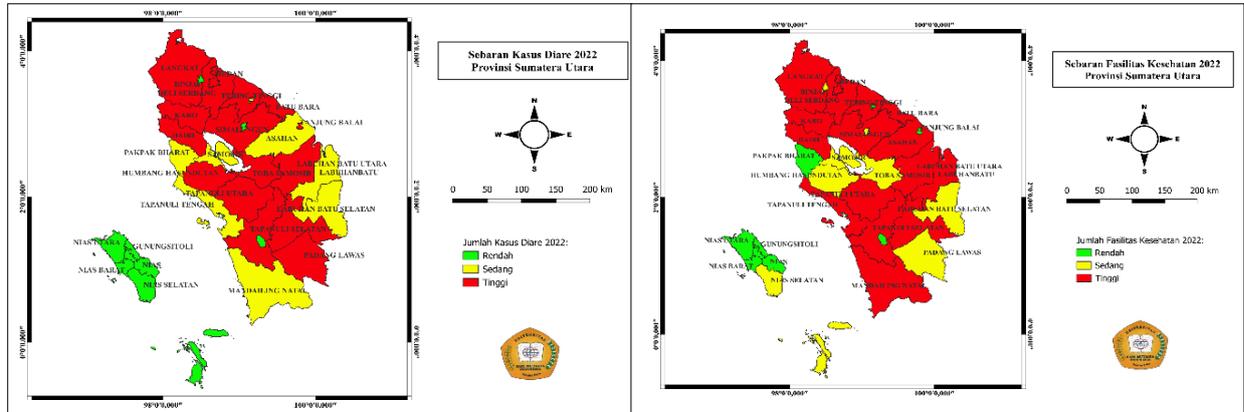
*Distribusi Kasus Diare dan Sebaran Fasilitas Kesehatan Tahun 2022*

Berdasarkan Gambar 3. diketahui wilayah persebaran kasus diare tertinggi berpusat di wilayah perkotaan seperti Kota Medan, sedangkan wilayah dengan kasus sedang tersebar di kabupaten menengah seperti Mandailing Natal. Wilayah dengan kasus rendah umumnya berada di daerah terpencil seperti Kabupaten Nias.

Jumlah fasilitas kesehatan di tahun 2022 juga diklasifikasikan menjadi tiga kategori. Kota Medan tercatat memiliki jumlah fasilitas kesehatan tertinggi, sedangkan wilayah seperti Padang Lawas berada di kategori sedang. Kabupaten Pakpak Bharat termasuk dalam kategori rendah. Kondisi ini

menunjukkan bahwa wilayah dengan fasilitas kesehatan tinggi belum tentu memiliki angka kasus diare yang rendah, seperti terlihat di Kota Medan yang tetap mencatat kasus tertinggi meskipun memiliki fasilitas kesehatan terbanyak.

Pada Gambar 3 menyajikan sebaran kasus diare dengan sebaran fasilitas kesehatan tahun 2022.



**Gambar 3.** Distribusi Kasus Diare dan Fasilitas Kesehatan Tahun 2022.

**Tabel 2.** Distribusi Frekuensi Penyakit Diare Dengan Kepadatan Penduduk, Akses Sanitasi Yang Layak, Dan Jumlah Fasilitas Kesehatan Menurut Kabupaten/Kota Di Sumatera Utara Tahun 2023.

No	Nama Kab/Kota SUMUT	Kasus Diare 2023	Kepadatan Penduduk 2023	Akses Sanitasi Yang Layak 2023	Jumlah Faskes 2023
1.	Nias	40	170	24	234
2.	Pematang Siantar	1.494	3620	91	308
3.	Nias Utara	133	126	38	227
4.	Sibolga	1.231	7957	35	105
5.	Gunungsitoli	488	685	55	187
6.	Binjai	433	3234	95	297
7.	Padang Sidempuan	1.935	1483	45	176
8.	Nias Selatan	390	151	16	516
9.	Nias Barat	101	205	37	216
10.	Pakpak Bharat	664	40	84	103
11.	Tebing Tinggi	1.329	4568	93	163
12.	Tapanuli Tengah	1.079	168	60	424
13.	Samosir	1.965	76	93	251
14.	Labuhanbatu Selatan	696	107	87	343
15.	Asahan	5.922	215	92	1.126
16.	Labuhanbatu	2.571	185	85	605
17.	Mandailing Natal	3.018	76	36	556
18.	Toba Samosir	1.261	93	93	353
19.	Humbang Hasundutan	2.176	87	97	276
20.	Dairi	1.245	156	94	518
21.	Tapanuli Utara	4.715	83	91	447
22.	Serdang Bedagai	1.662	350	93	862
23.	Padang Lawas	3.232	70	68	366
24.	Labuhanbatu Utara	4.464	109	85	562
25.	Batu Bara	1.391	485	93	576
26.	Tapanuli Selatan	2.517	74	52	565
27.	Padang Lawas Utara	2.987	70	72	427

28.	Tanjung Balai	2.784	3049	94	140
29.	Simalungun	8.033	225	93	1.436
30.	Langkat	12.553	174	91	1.590
31.	Karo	5.788	191	88	438
32.	Deli Serdang	16.108	782	97	1.699
33.	Medan	1.028	8859	92	1.628

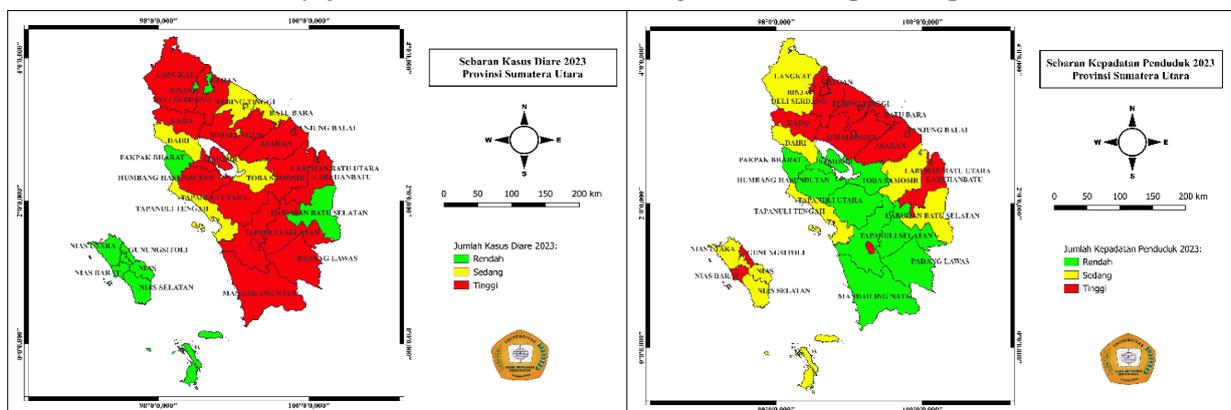
Pada tahun 2023, Kabupaten Deli Serdang kembali mencatat jumlah kasus diare tertinggi (16.108 kasus), meskipun telah memiliki akses sanitasi yang layak sangat tinggi (97%) dan jumlah fasilitas kesehatan terbanyak (1.699 unit). Hal ini menunjukkan bahwa tingginya cakupan akses sanitasi yang layak dan fasilitas kesehatan belum tentu langsung berdampak pada penurunan kasus, kemungkinan disebabkan oleh faktor perilaku masyarakat atau distribusi fasilitas yang belum merata.

Kabupaten Langkat dan Simalungun juga menempati posisi tiga besar dalam jumlah kasus diare, dengan kondisi kepadatan penduduk sedang, namun akses sanitasi yang layak di bawah rata-rata. Ini memperkuat dugaan bahwa keterbatasan akses sanitasi yang layak masih menjadi faktor dominan dalam penyebaran kasus diare di wilayah tersebut.

Sementara itu, Kota Medan tetap menjadi daerah dengan kepadatan penduduk tertinggi (8.859 jiwa/km<sup>2</sup>), namun mengalami penurunan signifikan dalam jumlah kasus dibandingkan tahun sebelumnya. Penurunan ini dapat mengindikasikan adanya intervensi kesehatan yang lebih efektif atau peningkatan perilaku hidup bersih masyarakat.

*Distribusi Kasus Diare dan Kepadatan Penduduk Tahun 2023*

Pada Gambar 4 menyajikan sebaran kasus diare dengan sebaran kepadatan penduduk tahun 2023.



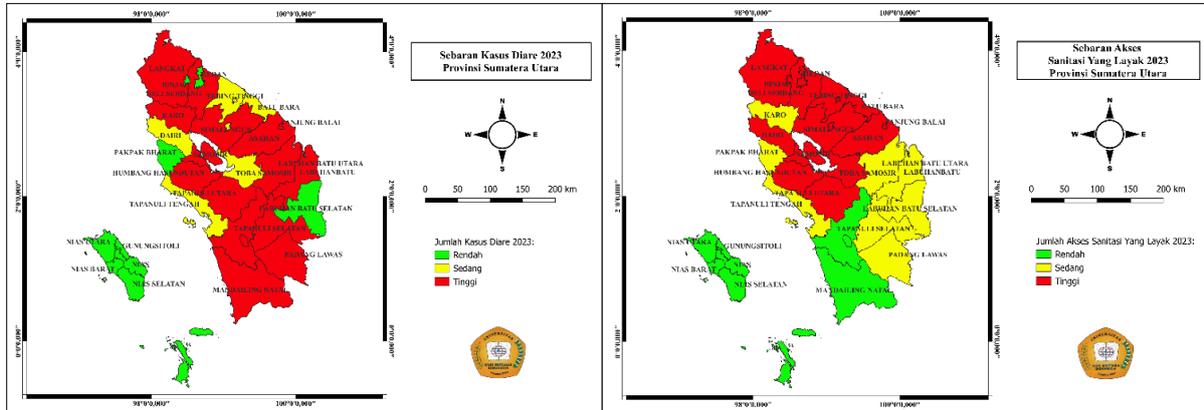
**Gambar 4.** Distribusi Kasus Diare dan Kepadatan Penduduk Tahun 2023.

Berdasarkan Gambar 4, diketahui wilayah persebaran kasus diare tahun 2023 diklasifikasikan menjadi tiga kategori. Wilayah dengan kategori tinggi umumnya berada di daerah daratan timur seperti Kabupaten Deli Serdang, sementara wilayah kategori sedang mencakup daerah seperti Serdang Bedagai. Kategori rendah umumnya ditemukan di wilayah kepulauan seperti Kabupaten Nias.

Pada peta kepadatan penduduk, Kota Medan kembali tercatat sebagai wilayah dengan kepadatan tertinggi, sedangkan daerah seperti Langkat dan Pakpak Bharat berada pada kategori sedang dan rendah. Pola ini menunjukkan bahwa meskipun Kota Medan sangat padat penduduk, jumlah kasus diare justru menurun dibandingkan tahun sebelumnya, yang mungkin menunjukkan adanya peningkatan intervensi kesehatan atau perubahan perilaku masyarakat.

*Distribusi Kasus Diare dan Akses Sanitasi Yang Layak Tahun 2023*

Pada Gambar 5 menyajikan sebaran kasus diare dengan sebaran akses sanitasi yang layak tahun 2023.



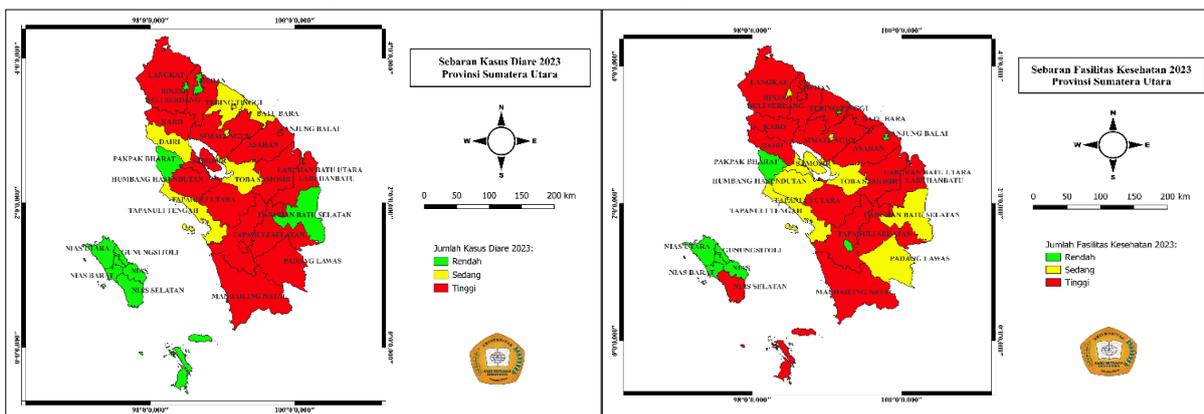
**Gambar 5.** Distribusi Kasus Diare dan Akses Sanitasi Yang Layak Tahun 2023.

Berdasarkan Gambar 5. diketahui wilayah persebaran kasus diare tertinggi umumnya berada di daerah daratan timur seperti Kabupaten Deli Serdang, sementara wilayah kategori sedang mencakup daerah seperti Serdang Bedagai. Kategori rendah umumnya ditemukan di wilayah kepulauan seperti Kabupaten Nias.

Untuk akses sanitasi yang layak, Kabupaten Humbang Hasundutan mencatat kategori tertinggi, sedangkan Kabupaten Karo berada dalam kategori sedang. Kabupaten Nias Selatan masuk dalam kategori rendah. Kondisi ini menunjukkan bahwa wilayah dengan akses sanitasi yang layak rendah cenderung berada di daerah pesisir atau terpencil, yang dapat menjadi salah satu faktor risiko meningkatnya kasus diare.

*Distribusi Kasus Diare dan Sebaran Fasilitas Kesehatan Tahun 2023*

Pada Gambar 6 menyajikan sebaran kasus diare dengan sebaran fasilitas kesehatan tahun 2023.



**Gambar 6.** Distribusi Kasus Diare dan Fasilitas Kesehatan Tahun 2023.

Berdasarkan Gambar 6. diketahui wilayah persebaran kasus diare tertinggi umumnya berada di daerah daratan timur seperti Kabupaten Deli Serdang, sementara wilayah kategori sedang mencakup daerah seperti Serdang Bedagai. Kategori rendah umumnya ditemukan di wilayah kepulauan seperti Kabupaten Nias.

Jumlah fasilitas kesehatan tahun 2023 juga terbagi dalam tiga kategori. Kabupaten Deli Serdang memiliki jumlah fasilitas tertinggi, sementara Tapanuli Tengah termasuk kategori sedang, dan Pakpak Bharat berada dalam kategori rendah. Meskipun Deli Serdang memiliki jumlah fasilitas kesehatan

terbanyak, kasus diare tetap tinggi, yang menunjukkan bahwa banyaknya fasilitas belum tentu diikuti dengan efektivitas penanganan di lapangan.

Setelah dilakukan deskripsi visual terhadap masing-masing peta tematik (Gambar 1–6), selanjutnya disajikan ringkasan statistik deskriptif serta analisis komparatif antar faktor lingkungan dengan kejadian diare untuk memperkuat interpretasi spasial di wilayah penelitian.

Secara umum, jumlah kasus diare di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2022 menunjukkan nilai maksimum sebesar 40.126 kasus dan minimum 162 kasus, dengan rata-rata sekitar 6.217 kasus per kabupaten/kota. Sementara pada tahun 2023, jumlah kasus mengalami penurunan, dengan nilai maksimum 16.108 kasus dan minimum 40 kasus, serta rata-rata sekitar 2.892 kasus. Untuk variabel kepadatan penduduk, Kota Medan secara konsisten mencatat angka tertinggi pada kedua tahun (lebih dari 8.800 jiwa/km<sup>2</sup>), sedangkan Kabupaten Pakpak Bharat memiliki kepadatan terendah (sekitar 40 jiwa/km<sup>2</sup>). Akses sanitasi yang layak berkisar antara 12% hingga 97% di tahun 2022, dan meningkat di beberapa wilayah pada tahun 2023. Jumlah fasilitas kesehatan pun bervariasi, dengan Kota Medan dan Deli Serdang menjadi wilayah dengan faskes terbanyak di kedua tahun.

Hasil analisis spasial menunjukkan bahwa tidak terdapat pola linier yang mutlak antara satu faktor lingkungan dengan jumlah kasus diare, namun beberapa kecenderungan dapat diamati. Wilayah dengan akses sanitasi yang layak dalam kategori tinggi, seperti Kota Binjai dan Kabupaten Humbang Hasundutan, umumnya mencatat kasus diare yang lebih rendah dibanding wilayah dengan akses sanitasi yang layak yang buruk seperti Kabupaten Nias Selatan.

Di sisi lain, jumlah fasilitas kesehatan yang tinggi tidak selalu diikuti dengan penurunan kasus. Kota Medan dan Deli Serdang, misalnya, tetap menjadi penyumbang kasus diare terbanyak meskipun memiliki jumlah fasilitas kesehatan terbesar. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan fasilitas perlu disertai dengan kualitas pelayanan dan jangkauan distribusi yang merata. Sementara itu, kepadatan penduduk yang tinggi di wilayah perkotaan juga berpotensi mempercepat penyebaran penyakit, terutama di daerah dengan sanitasi yang kurang optimal.

Penelitian ini belum melakukan uji korelasi spasial secara statistik, seperti Moran's I atau LISA, sehingga hubungan antar variabel masih dianalisis secara visual melalui overlay peta tematik. Meskipun demikian, pola sebaran dari peta-peta tematik yang ditampilkan menunjukkan kecenderungan spasial yang dapat diamati secara kasat mata, seperti keterkaitan antara akses sanitasi rendah dan tingginya angka kejadian diare. Penelitian lanjutan dapat mempertimbangkan penggunaan uji spasial kuantitatif untuk memperkuat temuan secara statistik.

## PEMBAHASAN

Pada tahun 2022, Provinsi Sumatera Utara mencatat 205.155 kasus diare yang tersebar tidak merata di seluruh kabupaten/kota. Kota Medan mencatat jumlah tertinggi (40.126 kasus), diikuti oleh Kabupaten Deli Serdang (33.771 kasus) dan Kabupaten Karo (27.450 kasus). Sebaliknya, Kabupaten Nias (162 kasus) dan Kota Pematang Siantar (293 kasus) mencatat angka terendah. Hal ini menunjukkan bahwa wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi dan aktivitas sosial yang intens, seperti Medan, lebih rentan terhadap penularan penyakit menular seperti diare (Fajriyah, 2023).

Pada tahun 2023, terjadi penurunan signifikan jumlah kasus menjadi 95.433 kasus. Kota Medan yang sebelumnya menjadi pusat kasus mengalami penurunan drastis menjadi 1.028 kasus, sementara Kabupaten Deli Serdang mencatat kasus tertinggi (16.108 kasus), diikuti Langkat (12.553 kasus) dan Simalungun (8.033 kasus). Perubahan ini mencerminkan adanya dinamika spasial, serta kemungkinan pengaruh dari intervensi program kesehatan yang berjalan di beberapa wilayah.

Dari sisi kepadatan penduduk, Kota Medan tetap memiliki angka tertinggi (>8.800 jiwa/km<sup>2</sup> pada kedua tahun), namun menunjukkan penurunan drastis dalam kasus diare pada 2023. Hal ini mengindikasikan keberhasilan potensi intervensi, seperti perbaikan sanitasi, peningkatan layanan kesehatan, atau peningkatan kesadaran masyarakat terhadap kebersihan. Sebaliknya, daerah seperti

Langkat dan Simalungun dengan kepadatan sedang tetap mencatat angka kasus yang tinggi. Ini menandakan bahwa kepadatan penduduk bukan satu-satunya faktor penentu, dan interaksi dengan faktor lingkungan lain seperti sanitasi dan layanan kesehatan menjadi penting.

Akses sanitasi yang layak terbukti berkaitan erat dengan kejadian diare. Kabupaten Tapanuli Selatan yang hanya memiliki 53% akses sanitasi mencatat kasus tinggi (5.029 pada 2022 dan 2.517 pada 2023). Sebaliknya, Kota Binjai (96% pada 2022, 95% pada 2023) dan Kota Pematang Siantar (91–92%) mencatat jumlah kasus yang jauh lebih rendah. Hal ini konsisten dengan penelitian Miswan et al. (2018) dan Husna & Soviadi (2024) yang menyebutkan bahwa buruknya sanitasi merupakan faktor dominan dalam peningkatan penyakit berbasis lingkungan.

Namun, anomali ditemukan pada daerah dengan jumlah fasilitas kesehatan (faskes) yang tinggi, tetapi tetap mencatat kasus yang tinggi, seperti Kabupaten Langkat dan Kabupaten Asahan. Kondisi ini menunjukkan bahwa kuantitas fasilitas tidak menjamin efektivitas penanganan penyakit. Faktor lain yang mungkin memengaruhi antara lain: distribusi faskes yang tidak merata, rendahnya kualitas layanan, keterbatasan tenaga kesehatan, dan minimnya pemanfaatan faskes oleh masyarakat akibat kendala geografis atau kurangnya edukasi (Fajriyah, 2023, Miswan et al., 2018).

Sebaliknya, Kota Medan yang juga memiliki faskes terbanyak (1.729 unit) mengalami penurunan drastis dalam kasus diare. Hal ini menunjukkan bahwa jika fasilitas yang tersedia didukung oleh pendekatan promotif dan preventif serta akses yang baik, maka layanan kesehatan mampu berkontribusi signifikan dalam menekan angka penyakit (Wulandari & Susanna, 2025).

Potensi bias data juga perlu dipertimbangkan, khususnya di wilayah terpencil seperti Nias Barat, Nias Selatan, dan Pakpak Bharat. Meskipun angka kasus yang tercatat di wilayah tersebut relatif rendah, kemungkinan terjadinya underreporting cukup besar karena keterbatasan dalam sistem pelaporan, infrastruktur, dan kesadaran masyarakat. Seperti dijelaskan oleh Setiyawan (2023), validitas dan keakuratan peta spasial sangat bergantung pada kelengkapan data lokal. Temuan dalam penelitian ini juga diperkuat oleh studi Wulandari & Susanna (2025) di Kabupaten Rokan Hilir, yang menunjukkan bahwa pemetaan spasial efektif untuk menetapkan prioritas wilayah intervensi, khususnya di daerah dengan sanitasi buruk dan distribusi faskes yang terbatas.

Berdasarkan temuan pola spasial, maka direkomendasikan agar intervensi sanitasi difokuskan pada daerah dengan cakupan rendah dan beban kasus tinggi seperti Nias Selatan dan Tapanuli Selatan. Di samping itu, perlu dilakukan peningkatan kualitas dan distribusi layanan kesehatan, terutama di wilayah seperti Langkat dan Asahan. Hasil pemetaan spasial ini juga dapat dimanfaatkan secara berkala oleh pemerintah daerah sebagai dasar perencanaan wilayah prioritas dan alokasi sumber daya kesehatan secara efisien.

## **KESIMPULAN**

Penelitian ini menunjukkan bahwa distribusi spasial kasus diare di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2022–2023 tidak merata, dengan konsentrasi kasus tertinggi terjadi di wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi dan akses sanitasi yang buruk. Faktor lingkungan seperti akses sanitasi yang layak dan kepadatan penduduk terbukti memiliki kontribusi terhadap peningkatan kasus diare, meskipun tidak selalu berbanding lurus dengan jumlah fasilitas kesehatan yang tersedia.

Temuan ini menegaskan bahwa pendekatan spasial melalui Sistem Informasi Geografis (SIG) efektif dalam memvisualisasikan dan menganalisis pola penyakit berbasis wilayah. Penggunaan SIG secara berkala menjadi sangat penting dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data, terutama untuk pemantauan dan deteksi dini penyakit menular seperti diare.

## **SARAN**

Berdasarkan temuan penelitian ini, disarankan agar pemerintah daerah dan pemangku kepentingan kesehatan masyarakat memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) secara berkala sebagai alat

utama dalam pemantauan penyakit menular, termasuk diare. Pemanfaatan SIG dapat membantu dalam mengidentifikasi wilayah prioritas, menilai efektivitas intervensi, serta merespons dinamika spasial secara lebih adaptif dan efisien. Pengembangan dashboard spasial interaktif yang terintegrasi dengan data lingkungan dan kesehatan perlu dikembangkan untuk memfasilitasi pemantauan waktu nyata serta memperkirakan potensi lonjakan kasus secara prediktif. Selain itu, perlu adanya penguatan kapasitas pelaporan data di daerah terpencil melalui pelatihan tenaga teknis dan peningkatan infrastruktur, agar pemetaan spasial yang dilakukan benar-benar mencerminkan kondisi lapangan secara akurat.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara atas tersedianya data sekunder yang sangat mendukung pelaksanaan penelitian ini, serta kepada semua pihak yang turut membantu dalam proses analisis dan penulisan artikel ini.

### PERNYATAAN KEPENTINGAN YANG BERTENTANGAN

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian dan penyusunan artikel ini.

### PENDANAAN

Penelitian ini tidak menerima pendanaan khusus dari lembaga manapun, baik lembaga pemerintah, swasta, maupun organisasi nirlaba.

### DAFTAR PUSTAKA

- BPS Sumatera Utara. (2023). *Jumlah Kasus Penyakit Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Penyakit di Provinsi Sumatera Utara, 2022*. <https://sumut.bps.go.id/id/statistics-table/1/MzA2NCMx/jumlah-kasus-penyakit-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-penyakit-di-provinsi-sumatera-utara-2022.html>
- BPS Sumatera Utara. (2024). *Provinsi Sumatera Utara Dalam Angka 2024*. Badan Pusat Statistik Sumatera Utara.
- Fajriyah, I. (2023). Sistem Informasi Geografis Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Kasus Diare di Kabupaten Sidoarjo Tahun 2019. *Preventif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 14(1), 38–46. <https://doi.org/10.22487/preventif.v14i1.334>
- Husna, S. A., & Soviadi, N. V. (2024). *DISTRIBUSI PENYAKIT DIARE DAN DETERMINAN DENGAN PEMETAAN WILAYAH PROVINSI JAWA BARAT TAHUN 2020*. 20(2), 136–146.
- Kementerian Kesehatan, R. I. (2023). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2022*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan, R. I. (2024). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2023*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Miswan, Ramlah, S., & Rasyid, R. (2018). Hubungan Sanitasi Lingkungan dengan Penyakit Diare pada Masyarakat di Desa Tumpapa Indah Kecamatan Balinggi. *UNM Environment Journals*, 1(1), 33–38. <https://doi.org/10.26858/uej.v1i2.8061>
- Setiawan, F. E., & Setyadi, N. A. (2023). Analisis Spasial Kasus Diare. *Jurnal Keperawatan*, 15, 331–338. <http://journal.stikeskendal.ac.id/index.php/Keperawatan>
- Wulandari, M., & Susanna, D. (2025). *PEMETAAN TINGKAT KERAWANAN DIARE DAN PENENTUAN WILAYAH PRIORITAS PENANGANAN DIARE DI KABUPATEN ROKAN HILIR*. 7, 2025–2039.