

KLASTERISASI KERAWANAN *STUNTING* PADA KABUPATEN/KOTA DI PROVINSI SUMATERA UTARA MENGGUNAKAN *K-MEANS*

Zsaza Callista Prayetno Putri^{1*}, Erna Mutiara², Etti Sudaryati³, Arifa Masyitah Panjaitan⁴

Program Studi Sarjana Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara^{1,2,3,4}

*Corresponding Author : zsaza.callista@gmail.com

ABSTRAK

Stunting merupakan kondisi terhambatnya tumbuh kembang anak yang disebabkan oleh gizi buruk jangka panjang, infeksi berulang, dan minimnya stimulasi. Kondisi ini sangat rentan dialami oleh balita. Prevalensi *stunting* di Sumatera Utara mencapai 18,9% pada tahun 2023, angka ini menunjukkan target penurunan *stunting* secara nasional belum tercapai secara optimal, sehingga diperlukan pemetaan wilayah yang lebih akurat untuk menentukan prioritas penanganan. Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif deskriptif. Populasi dan sampel mencakup seluruh kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara. Penelitian ini menggunakan data sekunder mencakup 16 indikator kerawanan *stunting* berdasarkan Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Utara dan Indeks Ketahanan Pangan tahun 2023. Metode analisis data menggunakan analisis *cluster* non-hierarki metode *k-means* yang selanjutnya diinterpretasikan dalam bentuk peta spasial. Hasil analisis menunjukkan bahwa 33 kabupaten/kota di Sumatera Utara terbagi ke dalam tiga kelompok tingkat kerawanan. *Cluster 1* dengan kategori tingkat kerawanan tinggi (merah) mencakup 7 kabupaten/kota. *Cluster 2* dengan kategori tingkat kerawanan rendah (hijau) mencakup sebanyak 12 kabupaten/kota. *Cluster 3* dengan kategori tingkat kerawanan sedang (oranye) terdiri dari 14 kabupaten/kota. Penerapan metode *k-means* berhasil memetakan wilayah prioritas *stunting* di Sumatera Utara yang dapat memberikan landasan strategis bagi pemerintah untuk merumuskan intervensi kebijakan yang lebih spesifik dan tepat sasaran demi mempercepat pencapaian target penurunan prevalensi *stunting* secara nasional.

Kata kunci : *k-means*, kerawanan, klasterisasi, *stunting*

ABSTRACT

Stunting is a condition in which a child's growth and development are stunted due to long-term malnutrition, repeated infections, and a lack of stimulation. This condition is particularly prevalent among toddlers. The prevalence of *stunting* in North Sumatra reached 18.9% in 2023, indicating that the national target for reducing *stunting* has not been optimally achieved. Therefore, more accurate regional mapping is needed to determine priorities for treatment. This study used a descriptive quantitative design. The population and sample included all districts/cities in North Sumatra Province. This study used secondary data covering 16 *stunting* vulnerability indicators based on the North Sumatra Provincial Health Profile and the 2023 Food Security Index. The data analysis method used non-hierarchical *k-means* cluster analysis, which was then interpreted in the form of a spatial map. The analysis results show that 33 districts/cities in North Sumatra are divided into three vulnerability groups. *Cluster 1*, with a high vulnerability level (red), includes 7 districts/cities. *Cluster 2*, with a low vulnerability level (green), includes 12 districts/cities. *Cluster 3*, with a moderate vulnerability level (orange), consists of 14 districts/cities. The application of the *k-means* method successfully mapped priority areas for *stunting* in North Sumatra, providing a strategic basis for the government to formulate more specific and targeted policy interventions to accelerate the achievement of national *stunting* prevalence reduction targets.

Keywords : clustering, *k-means*, *stunting*, vulnerability

PENDAHULUAN

Stunting merupakan permasalahan tumbuh kembang anak yang terhambat sebagai akibat dari stimulasi psikososial yang tidak memadai, infeksi berulang, dan gizi buruk (*World Health*

Organization, 2015). Kondisi ini dapat memengaruhi kesehatan dan kelangsungan hidup anak dalam jangka panjang, produktivitas sosial ekonomi Indonesia dan kemampuan bangsa Indonesia dalam mencapai target pembangunan nasional dan internasional. Anak dikatakan mengalami *stunting* apabila hasil pengukuran berat badan menurut usia (BB/U) menunjukkan nilai di bawah -2 Standar Deviasi (SD) dari standar WHO (Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan, 2020). Berdasarkan *United Nations International Children's Emergency Fund*, (2020) terdapat 149 juta atau 21,9% balita di seluruh dunia mengalami *Stunting*, yang mencerminkan tantangan besar dalam kesehatan anak. Prevalensi *stunting* balita tertinggi pada tahun 2022 di Asia Tenggara ditempati oleh negara Timor Leste 45,1%. Sementara itu, Indonesia menempati urutan kedua dengan angka prevalensi 31%. Filipina 28%, Laos 27,7%, Myanmar 24,1%, Kamboja 22,3%, Malaysia 21,9%, Vietnam 19,3%, Thailand 11,8%, Brunei Darussalam 10,9%, dan Singapura 3,0% (Asian Development Bank, 2023).

Berdasarkan data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023, prevalensi *stunting* nasional masih berada di kategori tinggi yaitu 21,5%, menunjukkan perlunya penguatan intervensi pemerintah. Terdapat variasi pencapaian antarwilayah, seperti daerah Papua Tengah, Nusa Tenggara Timur, dan Papua Pegunungan mencatat angka sangat mengkhawatirkan di atas 37%, namun di sisi lain, Sumatera Utara menunjukkan tren positif dengan penurunan prevalensi dari 21,1% pada 2022 menjadi 18,9% di tahun 2023 sehingga kini masuk kategori sedang. Meskipun mengalami penurunan, capaian ini secara keseluruhan masih belum memenuhi target utama pemerintah yang tertuang dalam RPJMN 2020-2024. Sesuai prioritas nasional, diperlukan upaya yang jauh lebih intensif untuk menekan angka *stunting* dari 24,4% pada 2021 menuju target akhir sebesar 14% di tahun 2024 (Wahyu, 2022).

Stunting merupakan isu krusial dalam target SDG's nomor dua karena berdampak buruk pada pertumbuhan fisik, perkembangan kognitif, serta produktivitas jangka panjang yang berisiko menghambat pembangunan nasional. Selain menurunkan kualitas hidup individu, kondisi ini menjadi beban sosial ekonomi negara akibat meningkatnya biaya kesehatan dan hilangnya potensi produktivitas masyarakat di masa depan. Target penurunan *stunting* secara nasional sebesar 14% pada 2024 dan nol persen pada 2030 (Kementrian Sekretariat Negara Republik Indonesia, 2021). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi penurunan *stunting* dengan mengetahui daerah mana saja yang rawan terkena *stunting*, sehingga diharapkan pemerintah dan organisasi terkait diyakini dapat memprioritaskan sumber daya untuk daerah yang paling rentan dan membuat program intervensi yang lebih terfokus dan tepat sasaran.

Penelitian sebelumnya oleh (Fatmawati, 2025) di Kota Depok menunjukkan 12 variabel digunakan untuk menilai kerawanan *stunting*, yaitu prevalensi *stunting*, kasus diare dan pneumonia balita, Berat Bayi Lahir Rendah (BBLR), pemberian ASI eksklusif, pemberian vitamin A, ibu hamil Kekurangan Energi Kronis (KEK), ibu hamil anemia, pemeriksaan K4, konsumsi Tablet Tambah Darah (TTD) selama kehamilan, pengelolaan air bersih, dan pengelolaan rumah sehat. Penelitian tersebut mengkategorikan kerawanan *stunting* menjadi tiga tingkat : rendah, sedang, dan tinggi. Daerah dengan kerawanan rendah cenderung berada di wilayah timur laut dan barat daya Kota Depok, sedangkan kategori tinggi berada di wilayah barat daya dan tenggara Kota Depok (Fatmawati dan Siregar, 2025).

Penelitian ini sangat penting dilakukan untuk memetakan kabupaten/kota di Sumatera Utara berdasarkan tingkat kerawanan *stunting* menggunakan analisis *cluster* non-hierarki *k-means*.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan kuantitatif deskriptif yang menggunakan data sekunder dari Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Utara tahun 2023 dan Indeks Ketahanan Pangan tahun

2023. Lokasi penelitian dilakukan di Provinsi Sumatera Utara. Waktu penelitian dimulai dari bulan maret 2025 sampai dengan juni 2025. Populasi pada penelitian ini merupakan data seluruh indikator kerawanan *stunting* yang ada pada Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Utara tahun 2023 dan Indeks Ketahanan Pangan tahun 2023. Sampelnya merupakan data seluruh indikator kerawanan *stunting* yang ada pada Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Utara dan Indeks Ketahanan Pangan tahun 2023, dimana mencakup 33 kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara. Variabel dalam penelitian ini mencakup calon pengantin perempuan anemia (X1), calon pengantin perempuan gizi kurang (X2), BBLR (X3), balita gizi kurang (X4), diare pada balita yang dilayani (X5), imunisasi dasar lengkap (X6), indeks ketahanan pangan (X7), pemberian ASI eksklusif (X8), bayi baru lahir mendapat inisiasi menyusui dini (X9), praktik cuci tangan pakai sabun (X10), akses sanitasi layak (X11), akses air minum layak (X12), persalinan di fasyankes (X13), pemberian vitamin A pada balita usia 6-59 bulan (X14), ibu hamil yang mengonsumsi tablet tambah darah (X15), dan penduduk miskin (X16). Metode analisis data yang digunakan adalah analisis *cluster* non hierarki *k-means* dan selanjutnya diinterpretasi ke dalam bentuk visual berupa pemetaan menggunakan *software* QGIS 3.36.0.

HASIL

Hasil analisis data menggunakan analisis *cluster* non hierarki metode *k-means* terhadap kerawan *stunting* di Provinsi Sumatera Utara menggunakan 16 indikator dapat diuraikan sebagai berikut.

Asumsi Multikolinearitas

Pada analisis *cluster* asumsi yang harus dipenuhi adalah tidak adanya multikolinearitas antar variabel. Multikolinearitas merujuk pada kondisi di mana terdapat hubungan linear yang kuat antara dua atau lebih variabel independen yang digunakan dalam analisis. Multikolinearitas dapat dideteksi dengan memeriksa nilai koefisien korelasi pearson, jika nilainya melebihi 0,8, ada kemungkinan terjadinya multikolinearitas.

Tabel 1. Nilai Koefisien Korelasi Antar Variabel

	X 1	X 2	X 3	X 4	X 5	X 6	X 7	X 8	X 9	X 10	X 11	X 12	X 13	X 14	X 15	X 16
X 1	1	0,0	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	0,0	-	0,0	0,5
		80	0,2	0,0	0,2	0,2	0,0	0,3	0,2	24	0,1	0,2	17	0,1	76	25
			21	59	39	36	22	47	16		07	77		41		
X 2	0,80	1	-	-	-	-	0,0	-	-	0,0	-	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0
			0,1	0,0	0,2	0,0	50	0,1	0,0	54	0,0	08	03	33	39	63
			11	59	26	26		12	79		57					
X 3	-	-	1	0,0	0,0	-	-	0,2	0,1	-	-	-	0,4	0,0	-	0,2
	0,2	0,1		88	77	0,0	0,2	68	83	0,3	0,1	0,3	41	61	0,1	33
	21	11				62	39			32	65	39			86	
X 4	-	-	0,0	1	-	0,1	-	0,0	0,1	0,0	-	-	0,0	-	0,1	0,2
	0,0	0,0	88		0,1	90	0,2	36	19	23	0,1	0,1	26	0,5	41	86
	59	59			52		00				62	73		95		
X 5	-	-	0,0	-	1	-	-	0,1	-	-	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	-
	0,2	0,2	77	0,1		0,0	0,0	72	0,0	0,2	40	53	44	79	35	0,3
	39	26		52		52	29		35	31						45
X 6	-	-	-	0,1	-	1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	-	0,3	-
	0,2	0,0	0,0	90	0,0		19	71	07	36	89	88	16	0,0	92	0,3
	36	26	62		52									81		59
X 7	-	0,0	-	-	-	0,1	1	-	-	0,0	0,5	0,5	0,2	0,2	0,1	-
	0,0	50	0,2	0,2	0,0	19		0,1	0,0	83	05	21	70	28	66	0,5
	22		39	00	29			54	32							37
X 8	-	-	0,2	0,0	0,1	0,2	-	1	0,4	0,0	-	-	0,1	0,1	0,3	-

8	0,3 47	0,1 12	68	36	72	71	0,1 54		02	83	0,0 30	0,1 12	19	07	01	0,0 85
X	-	-	0,1	0,1	-	0,3	-	0,4	1	0,0	-	-	0,2	0,0	0,0	-
9	0,2 16	0,0 79	83	19	0,0	07	0,0 32		02	23	0,2 14	0,3 48	72	96	83	0,0 42
X	224	0,0	-	0,0	-	0,1	0,0	0,0	0,0	1	0,0	-	0,0	0,1	0,1	-
10		54	0,3 32	23	0,2 31	36	83	83	23		87	0,2 32	66	72	33	0,1 48
X	-	-	-	-	0,1	0,2	0,5	-	-	0,0	1	0,6	0,1	0,1	0,1	-
11	0,1 07	0,0 57	0,1 65	0,1 62	40	89	05	0,0 30	0,2 14	87		31	66	41	81	0,5 63
X	-	0,0	-	-	0,2	0,2	0,5	-	-	-	0,6	1	0,2	-	0,2	-
12	0,2 77	08	0,3 39	0,1 73	53	88	21	0,1 12	0,3 48	0,2 32	31		75	0,0 22	10	0,5 89
X	017	0,2	-	0,0	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1	0,2	1	-	0,6	-
13		03	0,4 41	26	44	16	70	19	72	66	66	75		0,0 30	30	0,3 31
X	-	0,0	0,0	-	0,1	-	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1	-	-	1	0,1	-
14	0,1 41	33	61	0,5 95	79	0,0 81	28	07	96	72	41	0,0 22	0,0 30		22	0,4 47
X	076	0,2	-	0,1	0,1	0,3	0,1	0,3	0,0	0,1	0,1	0,2	0,6	0,1	1	-
15		39	0,1 86	41	35	92	66	01	83	33	81	10	30	22		0,2 01
X1	525	0,0	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
6		63	33	86	0,3 45	0,3 59	0,5 37	0,0 85	0,0 42	0,1 48	0,5 63	058 9	0,3 31	0,4 47	0,2 01	

Berdasarkan hasil analisis, tidak ada variabel yang menunjukkan multikolinearitas, karena nilai koefisien korelasi antar variabel tidak melebihi 0,8 sehingga penelitian dapat dilanjutkan.

Pengelompokan Kabupaten/Kota Berdasarkan Kerawanan *Stunting* di Provinsi Sumatera Utara

Penerapan analisis *cluster* non hierarki metode *k-means* dalam mengelompokkan kabupaten/kota di Sumatera Utara yang memiliki karakteristik serupa berdasarkan indikator kerawanan *stunting* dibagi menjadi tiga *cluster*, yaitu kerawanan *stunting* rendah, kerawanan *stunting* sedang, dan kerawanan *stunting* tinggi. Hasil pengelompokan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Final *Cluster*

Variabel	Indikator	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
X1	Calon pengantin perempuan anemia	11,46	3,07	2,18
X2	Calon pengantin perempuan gizi kurang	2,43	2,79	1,49
X3	Cakupan BBLR	0,75	0,22	1,48
X4	Cakupan balita gizi kurang	2,03	2,89	2,29
X5	Cakupan kasus diare pada balita yang dilayani	20,54	22,11	18,03
X6	Cakupan Imunisasi Dasar Lengkap (IDL)	52,88	83,34	54,94
X7	Skor Indeks Ketahanan Pangan (IKP)	76,95	75,91	75,53
X8	Cakupan bayi usia < 6 bulan mendapat ASI eksklusif	24,61	55,78	49,88
X9	Cakupan bayi baru lahir mendapat IMD	15,91	70,11	75,69
X10	Cakupan Kepala Keluarga dalam praktik CTPS	44,79	56,40	33,81
X11	Cakupan Rumah tangga dengan akses terhadap	68,49	67,20	55,34
X12	fasilitas sanitasi layak	91,18	89,67	79,40
X13	Cakupan rumah tangga yang memiliki akses terhadap sumber air minum layak	66,19	84,79	67,33
X14	Cakupan persalinan di fasyankes	90,97	92,15	92,78
	Cakupan pemberian vitamin A pada balita usia 6-59			

X15	bulan Cakupan ibu hamil yang mengonsumsi TTD	62,05	85,45	47,95
X16	Penduduk miskin	10,68	8,28	10,96
Total		3,22	-3,94	1,76
		Tinggi	Rendah	Sedang

Berdasarkan tabel 2 menampilkan hasil akhir proses *clustering*, yang menunjukkan pembentukan tiga *cluster*. Tabel ini digunakan untuk membaca karakteristik dari masing-masing *cluster* yang terbentuk.

Tabel 3. Jumlah Anggota dari Setiap Cluster

		Jumlah Anggota
<i>Cluster</i>	1	7
	2	12
	3	14
Valid		33
Missing		0

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap 33 kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara menunjukkan pembagian yang jelas ke dalam tiga kelompok berbeda. Dapat dilihat bahwa *cluster* satu mengelompokkan tujuh kabupaten/kota, *cluster* dua mengelompokkan 12 kabupaten/kota, dan *cluster* tiga mengelompokkan 14 kabupaten/kota.

Tabel 4. Hasil Pengelompokan 33 Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara berdasarkan Indikator Kerawanan *Stunting*

<i>Cluster</i>	Kabupaten/Kota
1 (Satu)	Simalungun Dairi Toba Padang Lawas Nias Utara Tanjung Balai
2 (Dua)	Tebing Tinggi Tapanuli Tengah Tapanuli Selatan Langkat Karo Deli Serdang Labuhanbatu Batu Bara Padang Lawas Utara Labuhanbatu Selatan Labuhanbatu Utara Medan
3 (Tiga)	Padangsidempuan Tapanuli Utara Nias Asahan Mandailing Natal Nias Selatan Pakpak Bharat Humbang Hasundutan Samosir Serdang Bedagai Nias Barat Pematangsiantar Sibolga

Berdasarkan tabel 4, hasil pengelompokan 33 kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara menunjukkan adanya tiga *cluster* yang terbentuk berdasarkan kesamaan karakteristik kerawanan *stunting*. Pembentukan klaster ini mengindikasikan pola-pola spesifik terkait kerawanan *stunting* di seluruh wilayah provinsi tersebut.

Profiling Hasil Analisis Cluster

Profiling adalah proses mendeskripsikan karakteristik setiap *cluster* yang terbentuk setelah proses *clustering* selesai. Tujuannya untuk memahami perbedaan dan persamaan antara *cluster*. Tahapan ini dilakukan dengan melihat rata-rata nilai *z-score* di setiap *cluster* yang terbentuk, di mana nilai tertinggi menunjukkan kerawanan *stunting* tinggi, nilai tengah menunjukkan kerawanan *stunting* sedang, dan nilai terendah menunjukkan kerawanan *stunting* rendah.

Pada penelitian ini, indikator kerawanan *stunting* dibagi dua kategori, yaitu indikator yang semakin tinggi semakin buruk (meningkatkan kerawanan *stunting*) seperti calon pengantin perempuan anemia (X1), calon pengantin perempuan gizi kurang (X2), BBLR (X3), balita gizi kurang (X4), diare pada balita yang dilayani (X5), dan penduduk miskin (X16). Sementara itu indikator semakin tinggi semakin baik (menurunkan kerawanan *stunting*) seperti imunisasi dasar lengkap (X6), Indeks Ketahanan Pangan (IKP) (X7), pemberian ASI eksklusif (X8), bayi baru lahir mendapat Inisiasi Menyusu Dini (IMD) (X9), praktik cuci tangan pakai sabun (X10), akses sanitasi layak (X11), akses air minum layak (X12), persalinan di fasyankes (X13), pemberian vitamin A pada balita usia 6-59 bulan (X14), ibu hamil yang mengonsumsi tablet tambah darah (X15). Pada indikator yang semakin tinggi semakin baik, nilai *z-score* dikalikan dengan (-1) agar *z-score* positif selalu menunjukkan kerawanan *stunting* yang lebih tinggi.

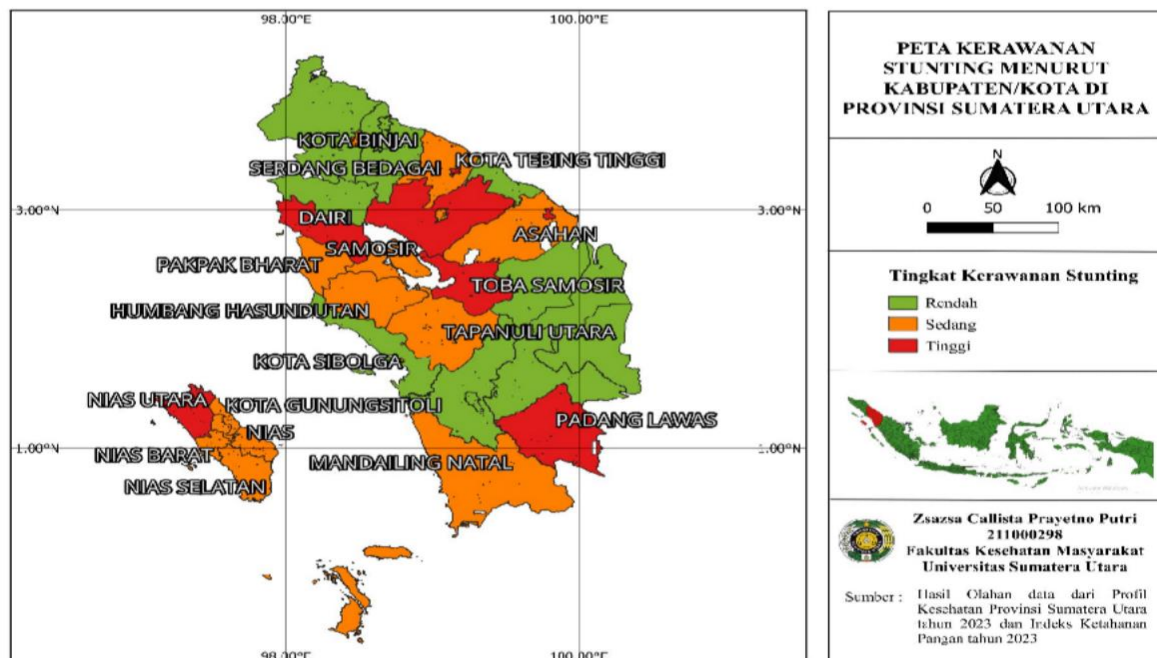
Tabel 5. Nilai Z-score Indikator Kerawanan Stunting Berdasarkan Cluster

Variabel	Indikator	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
X1	Calon pengantin perempuan anemia	0,56	-0,11	-0,18
X2	Calon pengantin perempuan gizi kurang	0,07	0,17	-0,18
X3	Cakupan BBLR	-0,11	-0,59	0,56
X4	Cakupan balita gizi kurang	-0,18	0,19	-0,07
X5	Cakupan kasus diare pada balita yang dilayani	0,03	0,13	-0,13
X6	Cakupan Imunisasi Dasar Lengkap (IDL)	0,50	-0,77	0,41
X7	Skor Indeks Ketahanan Pangan (IKP)	-0,13	0,01	0,06
X8	Cakupan bayi usia < 6 bulan mendapat ASI eksklusif	1,10	-0,46	-0,16
X9	Cakupan bayi baru lahir mendapat IMD	1,61	-0,33	-0,53
X10	Cakupan Kepala Keluarga dalam praktik CTPS	-0,02	-0,48	0,42
X11	Cakupan Rumah tangga dengan akses terhadap fasilitas sanitasi layak	-0,33	-0,26	0,39
X12	Cakupan rumah tangga yang memiliki akses terhadap sumber air minum layak	-0,41	-0,30	0,46
X13	Cakupan persalinan di fasyankes	0,50	-0,78	0,42
X14	Cakupan pemberian vitamin A pada balita usia 6-59 bulan	0,11	0,00	-0,06
X15	Cakupan ibu hamil yang mengonsumsi TTD	0,09	-0,76	0,60
X16	Penduduk miskin	-0,18	0,39	-0,25
	Total	3,22	-3,94	1,76
		Tinggi	Rendah	Sedang

Berdasarkan tabel 5, *cluster* satu dengan nilai rata-rata *z-score* tertinggi, mengidentifikasi daerah dengan kerawanan *stunting* tinggi yang memerlukan prioritas penanganan intensif. *Cluster* dua, dengan nilai rata-rata *z-score* terendah, menunjukkan kerawanan *stunting* rendah karena kondisi indikator yang relatif baik. Sementara itu, *cluster* tiga berada di tengah, merepresentasikan daerah dengan kerawanan *stunting* sedang yang membutuhkan perhatian, meski tidak sekompleks *cluster* tertinggi.

Pemetaan Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Berdasarkan Tingkat Kerawanan *Stunting*

Kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara yang telah selesai dianalisis selanjutnya dilakukan interpretasi visual berupa pemetaan. Peta ini akan membagi wilayah Sumatera Utara menjadi beberapa zona warna atau pola, di mana setiap warna atau pola merepresentasikan satu *cluster* yang telah terbentuk. Tingkat kerawanan *stunting* rendah diberi warna hijau, tingkat kerawanan *stunting* sedang diberi warna oranye, tingkat kerawanan *stunting* tinggi diberi warna merah.



Gambar 1. Peta Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Berdasarkan Tingkat Kerawanan *Stunting*

Berdasarkan hasil analisis, 33 kabupaten/kota di Sumatera Utara terbagi ke dalam tiga *cluster* dengan tingkat kerawanan *stunting* yang berbeda. Terdapat 12 kabupaten/kota menempati *cluster* kerawanan *stunting* rendah (hijau), *cluster* ini cenderung didominasi oleh kabupaten/kota yang memiliki letak geografis di pesisir timur. Sementara itu, 14 kabupaten/kota termasuk kedalam *cluster* kerawanan *stunting* sedang (oranye), cenderung didominasi oleh kabupaten/kota yang memiliki letak geografis di dataran tinggi dan pantai barat, serta 7 kabupaten/kota menempati *cluster* kerawanan *stunting* tinggi (merah) yang sebagian besar kabupaten/kota terletak di daerah dataran tinggi.

PEMBAHASAN

Gambaran Umum Provinsi Sumatera Utara

Provinsi Sumatera Utara, terletak antara 0° hingga 4° Lintang Utara dan 96° hingga 100° Bujur Timur, memiliki luas 71.680,68 km² dan terdiri dari 25 kabupaten serta 8 kota. Sumatera

Utara berbatasan dengan Aceh (utara), Riau dan Sumatera Barat (selatan), Samudra Hindia (barat), dan Selat Malaka (timur) (Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara, 2018). Sumatera Utara terdiri dari daerah pantai, dataran rendah, dan dataran tinggi serta Pegunungan Bukit Barisan yang membujur di tengah-tengah dari utara ke selatan. Sumatera Utara terbagi menjadi tiga wilayah utama, yaitu : Pantai timur : dataran rendah sepanjang Selat Malaka ini kaya muara sungai, hutan *mangrove*, industri, dan perkebunan kelapa sawit. Dengan pelabuhan vital seperti Belawan dan Kuala Tanjung, iklim panas-lembapnya mendukung sektor perikanan, pengolahan, dan perdagangan. Kabupaten/kota di wilayah ini meliputi Langkat, Deli Serdang, Serdang Bedagai, Batu Bara, Asahan, Labuhanbatu, Labuhanbatu Selatan, Labuhanbatu Utara, Medan, Tanjung Balai, Tebing Tinggi, dan Binjai.

Dataran tinggi (Pegunungan Bukit Barisan) : wilayah ini didominasi pegunungan, perbukitan, dan dataran tinggi vulkanik, termasuk Danau Toba. Beriklim sejuk dingin, daerah ini menjadi pusat pertanian hortikultura, perkebunan kopi dan teh, serta destinasi wisata. Kabupaten/kota yang termasuk adalah Karo, Dairi, Simalungun, Toba, Samosir, Humbang Hasundutan, Tapanuli Utara, Tapanuli Selatan, Mandailing Natal, Pakpak Bharat, Padang Lawas, Padang Lawas Utara, Pematangsiantar, dan Padangsidimpuan. Pantai barat : berhadapan dengan Samudra Hindia, wilayah ini memiliki iklim panas- lembap dengan curah hujan tinggi, garis pantai curam, dan perbukitan yang langsung menuju laut. Ekonominya didominasi perikanan laut dalam dan perkebunan, dengan potensi pariwisata bahari yang berkembang. Kabupaten/kota di sini meliputi Nias, Nias Selatan, Nias Utara, Nias Barat, Tapanuli Tengah, Gunungsitoli, dan Sibolga.

Pembentukan Cluster Berdasarkan Indikator Kerawanan Stunting

Analisis *cluster k-means* mengelompokkan 33 kabupaten/kota di Sumatera Utara berdasarkan indikator kerawanan *stunting* menjadi tiga *cluster* :

Cluster Kerawanan Stunting Tinggi (Cluster Satu)

Cluster ini terdiri dari tujuh kabupaten/kota yaitu Simalungun, Dairi, Toba, Padang Lawas, Nias Utara, Tanjung Balai, Tebing Tinggi, didominasi oleh kabupaten/kota di dataran tinggi. Kabupaten/kota ini memiliki nilai rata-rata *z-score* tertinggi, mengindikasikan tingkat kerawanan *stunting* yang paling tinggi dan memerlukan prioritas intervensi. Karakteristik utamanya adalah buruknya asupan makanan dan praktik pemberian makan bayi. *Stunting* pada balita dapat disebabkan oleh sejumlah faktor yang saling berhubungan dan berdampak satu dan lainnya. Diantaranya faktor pola asuh termasuk Inisiasi Menyusu Dini (IMD) serta pemberian ASI eksklusif. Kedua faktor ini sangat penting dalam pencegahan *stunting* sejak dini. Menurut studi Sunartiningsih dkk. (2021) bayi yang tidak mendapatkan Inisiasi Menyusu Dini (IMD) berisiko mengalami *stunting* pada usia 12 hingga 24 bulan karena kehilangan manfaat kolostrum yang krusial bagi pertumbuhan. Sementara itu, pemberian ASI eksklusif selama enam bulan berperan sebagai fondasi tumbuh kembang sehat dengan menyediakan nutrisi lengkap serta perlindungan imun untuk mencegah kekurangan gizi jangka panjang. *Stunting* pada anak berusia antara 12 sampai dengan 60 bulan berkorelasi dengan pemberian ASI eksklusif (Erda et al. 2022).

Cakupan anemia calon pengantin sangat tinggi (11,46%) dengan cakupan pemberian Tablet Tambah Darah (TTD) rendah (62,05%). Praktik pemberian makan bayi mengkhawatirkan dengan cakupan Inisiasi Menyusu Dini (IMD) sangat rendah (15,91%) dan pemberian ASI eksklusif di bawah usia enam bulan rendah (24,61%). Cakupan Imunisasi Dasar Lengkap (IDL) (52,88%) dan persalinan di fasilitas kesehatan (66,19%) juga rendah. Meskipun unggul dalam akses sanitasi layak (68,49%) dan air minum layak (91,18%), serta Indeks Ketahanan Pangan (IKP) tertinggi (76,95%), praktik Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS) tetap rendah (44,79%). Tingkat penduduk miskin (10,68%) juga relatif tinggi. Kondisi

geografis dataran tinggi yang terjal dan terpencil menyebabkan keterisolasian, membatasi akses ke layanan kesehatan dan pendidikan. Ekonomi mayoritas pertanian rentan terhadap perubahan cuaca dan fluktuasi harga, menyebabkan kemiskinan dan keterbatasan akses terhadap pangan bergizi. Infrastruktur dasar seperti jamban dan air bersih juga sulit dibangun, meningkatkan risiko infeksi, terutama diare, yang merupakan pemicu utama *stunting*.

Program percepatan penurunan *stunting* pada *cluster* ini dapat berfokus pada intervensi yang spesifik dan sensitif. Intervensi spesifik termasuk skrining dan suplementasi zat besi bagi calon pengantin dan ibu hamil, peningkatan cakupan imunisasi, mendorong pemberian ASI eksklusif pada balita dibawah usia enam bulan, pemberian IMD secara eksklusif, dan edukasi gizi serta praktik PHBS. Sementara itu, intervensi sensitif dapat mencakup pengentasan kemiskinan dan peningkatan akses pangan bergizi, karena jumlah orang miskin di kelompok ini lebih kecil daripada yang diharapkan.

Cluster Kerawanan *Stunting* Sedang (Cluster Tiga)

Cluster ini terdiri dari 14 kabupaten/kota, yaitu Tapanuli Utara, Nias, Asahan, Mandailing Natal, Nias Selatan, Pakpak Bharat, Humbang Hasundutan, Samosir, Serdang Bedagai, Nias Barat, Pematangsiantar, Sibolga, Binjai, Gunungsitoli. *Cluster* ini didominasi kabupaten/kota yang berada pada dataran tinggi dan pantai barat. *Cluster* ini memiliki nilai rata-rata *z-score* menengah, merepresentasikan kerawanan *stunting* sedang yang kompleks, terutama dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan praktik higiene yang buruk, seperti sanitasi layak, air minum yang buruk dan CTPS yang kurang tepat. Lingkungan yang tidak bersih memudahkan penyebaran infeksi seperti diare, yang dapat mengganggu pencernaan, penyerapan nutrisi, menghambat pertumbuhan anak. Selain itu, ketersediaan akses terhadap air minum yang aman serta terbebas dari bakteri sangat penting untuk mencegah infeksi saluran pencernaan. Sejalan dengan penelitian Novianti dan Padmawati (2020), menyatakan bahwa prevalensi *stunting* pada anak berkorelasi dengan akses terhadap air minum dan sumber air yang aman. Sebuah studi menemukan bahwa peningkatan jumlah masyarakat yang menerapkan CTPS dapat membantu mengurangi jumlah kasus diare di Indonesia (Mandu et al., 2024).

Stunting pada balita dapat disebabkan oleh gangguan infeksi seperti diare yang sering terjadi. Diare berulang atau berkepanjangan mengganggu penyerapan nutrisi dan meningkatkan risiko kekurangan gizi. Berdasarkan penelitian Lilik & Budiono (2021) kejadian diare memiliki hubungan dengan kejadian *stunting*. Akses sanitasi layak (55,34%) dan sumber air minum layak (79,40%) sangat rendah, diperparah dengan praktik CTPS yang juga sangat rendah (33,81%). Masalah kesehatan ibu dan anak terlihat dari tingginya cakupan Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) (1,48%) dan rendahnya cakupan pemberian TTD pada ibu hamil (47,95%). Tingkat penduduk miskin tertinggi (10,96%) dan IKP rendah (75,53%) juga menjadi faktor. Meskipun demikian, *cluster* ini menunjukkan kekuatan pada beberapa indikator, seperti cakupan anemia calon pengantin (2,18%) dan gizi kurang calon pengantin (1,49%) yang sangat rendah. Cakupan IMD (75,69%) dan pemberian Vitamin A (92,78%) juga cukup baik. Namun, cakupan IDL masih tergolong rendah (54,94%). Wilayah ini membutuhkan peningkatan akses air bersih dan sanitasi, perbaikan layanan antenatal dan *post-natal*, peningkatan asupan gizi untuk ibu hamil dan balita, serta program pengentasan kemiskinan.

Kondisi geografis seperti daerah berbukit di dataran tinggi dan akses sulit di pantai barat (termasuk kepulauan) menghambat akses ke layanan kesehatan dan pendidikan, menyebabkan rendahnya cakupan program esensial. Ekonomi yang bergantung pada pertanian atau perikanan membuat pendapatan tidak stabil dan rentan terhadap perubahan iklim/harga. Infrastruktur dasar yang belum merata turut meningkatkan risiko penyakit penyebab *stunting*.

Cluster Kerawanan *Stunting* Rendah (Cluster Dua)

Cluster ini terdiri dari 12 kabupaten/kota, yaitu Tapanuli Tengah, Tapanuli Selatan, Langkat, Karo, Deli Serdang, Labuhanbatu, Batu Bara, Padang Lawas Utara, Labuhanbatu Selatan, Labuhanbatu Utara, Medan, Padangsidempuan. *Cluster* ini didominasi kabupaten/kota di pesisir timur. *Cluster* ini menunjukkan nilai rata-rata *z-score* terendah, mengindikasikan kinerja sangat baik dan tingkat kerawanan *stunting* yang relatif rendah. *Cluster* ini unggul dalam cakupan IDL (83,34%), persalinan di fasilitas kesehatan (84,79%), dan pemberian TTD pada ibu hamil (85,45%) yang merupakan tertinggi. Praktik pemberian makan bayi optimal dengan cakupan IMD (70,11%) dan ASI Eksklusif (55,78%) tertinggi, serta praktik CTPS yang sangat baik (56,40%). Tingkat penduduk miskin terendah (8,28%) turut mendukung kondisi kesehatan yang lebih baik. Meskipun positif, terdapat beberapa aspek yang memerlukan perhatian seperti cakupan balita gizi kurang (2,89%) dan kasus diare pada balita (22,11%) yang relatif tinggi. Meskipun cakupan BBLR sangat rendah (0,22%). Intervensi perlu difokuskan pada pemantauan pertumbuhan balita, intervensi gizi tambahan, dan peningkatan sistem pengawasan serta penanganan diare.

Wilayah pesisir timur, dengan dataran rendah yang luas dan akses mudah ke Selat Malaka, memiliki pembangunan dan aksesibilitas yang baik ke layanan kesehatan dan pendidikan. Keanekaragaman ekonomi, ketersediaan lahan subur, dan akses pasar yang baik menjamin ketahanan pangan dan pasokan makanan bergizi. Infrastruktur dasar yang lengkap mengurangi risiko penyakit. Kemiskinan merupakan akar permasalahan yang membatasi akses ke kebutuhan dasar seperti makanan dan perawatan kesehatan yang layak. Anak-anak dari rumah tangga yang mengalami kesulitan sering kali memiliki risiko *stunting* yang lebih besar (Aryani et al. 2024).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis *cluster* yang membentuk 33 kabupaten/kota di Sumatera Utara menjadi tiga tingkat kerawanan *stunting*, yaitu tingkat kerawanan *stunting* tinggi, tingkat kerawanan *stunting* sedang, tingkat kerawanan *stunting* rendah. *Cluster* dengan tingkat kerawanan *stunting* tinggi (merah), didominasi kabupaten/kota yang berada di dataran tinggi (Simalungun, Dairi, Toba, Padang Lawas, Nias Utara, Tanjung Balai, Tebing Tinggi), faktor pendorongnya yaitu kurangnya gizi, praktik pemberian makan bayi yang buruk, tingginya anemia calon pengantin, rendahnya cakupan TTD, IMD, ASI eksklusif, higiene buruk, kemiskinan, dan isolasi geografis. *Cluster* dengan tingkat kerawanan *stunting* sedang (oranye), didominasi oleh kabupaten/kota yang berada di dataran tinggi dan pantai barat (Tapanuli Utara, Nias, Asahan, Mandailing Natal, Nias Selatan, Pakpak Bharat, Humbang Hasundutan, Samosir, Serdang Bedagai, Nias Barat, Pematangsiantar, Sibolga, Binjai, Gunungsitoli), didorong oleh lingkungan dan higiene buruk, masalah kesehatan ibu dan anak, kurangnya akses sanitasi dan air minum layak, BBLR, serta kemiskinan dengan infrastruktur terbatas. Sementara itu, *cluster* dengan tingkat kerawanan *stunting* rendah (hijau), didominasi oleh kabupaten/kota yang menempati wilayah pesisir timur (Tapanuli Tengah, Tapanuli Selatan, Langkat, Karo, Deli Serdang, Labuhanbatu, Batu Bara, Padang Lawas Utara, Labuhanbatu Selatan, Labuhanbatu Utara, Medan, Padangsidempuan), menunjukkan kinerja baik pada indikator kesehatan ibu dan anak, akses infrastruktur dan layanan kesehatan yang baik, serta ekonomi maju, meskipun gizi kurang dan diare balita masih menjadi perhatian.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Program Studi Sarjana Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara atas dukungannya sehingga penelitian ini

dapat berjalan. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara dan Badan Pangan Nasional yang telah menyediakan akses ke berbagai sumber data yang sangat membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryani, D. N., Andarini, D., Idris, H., & Anggraeni, R. (2024). Hubungan status *stunting* dengan faktor ekonomi. Literature riview. *Jurnal Lentera Kesehatan Masyarakat*, 3(1), 45-52. Diakses dari <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://jurnalkesmas.co.id/index.php/jlkm/article/download/41/53/366>.
- Asian Development Bank. (2023). *Prevalence of stunting among children under 5 years of age*. <https://kidb.adb.org/>
- Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara. (2018). *Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Utara tahun 2017*. Medan: Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara.
- Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan. (2020). *Stunting*. <https://ayosehat.kemkes.go.id/to-pik-penyakit/defisiensi-nutrisi/stunting>
- Erda, R., Alisyah, N. K., Suntura, D. A., & Yunaspi, D. (2022). Hubungan pola asuh ibu, pendidikan ibu, dan ASI eksklusif dengan kejadian *stunting* pada balita. *Jik (Jurnal Ilmu Kesehatan)*, 6(2), 310. doi: 10.33757/jik.v6i2.554.
- Fatmawati, L. F., & Siregar, K. N. (2025). Autokorelasi spasial, kerawananan dan prioritas penanganan *stunting* pada balita. *Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 342-349. doi: 10.31004/prepotif.v9i1.41055.
- Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia. (2021). *Penanganan stunting tentukan masa depan bangsa*. https://setneg.go.id/baca/index/penanganan_stunting_tentukan_masa_depan_bangsa
- Lilik, N. I. S., & Budiono, I. (2021). Kontribusi kondisi fisik lingkungan rumah dengan kejadian diare dan hubungannya terhadap kejadian *stunting*. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, 1(1), 101 - 113. Diakses dari <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/IJPHN>
- Mandu, J., Yulianty, F., Rahmiyati, A. L., Paramata, V., & Wirawan, C. (2024). Peran manajemen kesehatan lingkungan dalam penurunan kasus *stunting* di Kec. Bolang Itang Timur, Kab. Bolaang Mongondow Utara. *Innovative : Journal Of Social Science Research*, 4(5), 5114–5131.
- Novianti, S., & Padmawati, R. S. (2020). Hubungan faktor lingkungan dan perilaku dengan kejadian *stunting* pada balita : scoping review. *Jurnal Kesehatan Komunitas Indonesia*, 16(1), 153–164. doi: 10.37058/jkki.v16i1.1786
- Sunartiningsih, S., Fatoni, I., & Ningrum, N. M. (2021). Hubungan inisiasi menyusui dini dengan kejadian *stunting* pada balita usia 12-24 bulan. *Jurnal Kebidanan*, 10(2), 66–79. doi: 10.35874/jib.v10i2.786
- United Nations Children's Fund. (2020). *Global nutrition report 2020*. https://resourcecentre.savethechild.net/pdf/2020_global_nutrition_report.pdf
- Wahyu, Anggun. (2022). *19 K/L siap dukung program percepatan penurunan stunting*. <https://www.kemenkopmk.go.id/19-kl-siap-dukung-program-percepatan-penurunan-stunting>
- World Health Organization. (2015, 19 November). *Stunting in a nutshell*. <https://www.who.int/news/item/19-11-2015-stunting-in-a-nutshell>