

Penggunaan Sistem Informasi Geografis (GIS) Untuk Pemetaan Kerentanan Wilayah Berdasarkan Faktor Risiko Kejadian Diare Pada Balita

Tria Saras Pertiwi¹, Prima Widayani²

¹Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada.

²Program Studi Kartografi dan penginderaan Jauh, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.

¹chiatria@hotmail.com, ²primawidayani@ugm.ac.id

ABSTRACT

Latar Belakang: Diare adalah penyakit yang sampai saat ini masih menjadi masalah kesehatan dunia terutama di negara berkembang dan jika penanganannya tidak tepat dapat berujung pada kematian. Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat dimanfaatkan untuk membuat peta kesehatan dan mendapatkan informasi data epidemiologi. Informasi ini ketika dipetakan akan menjadi alat yang berguna untuk memetakan karakteristik penyakit diare.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan penggunaan sistem informasi geografis untuk pemetaan kerentanan wilayah berdasarkan faktor risiko kejadian diare pada balita di Kota Kendari.

Metode Penelitian: Jenis penelitian observasional analitik dengan rancangan cross sectional, menggunakan perangkat SIG untuk mengetahui distribusi spasial penderita diare dan kerentanan wilayah berdasarkan faktor risiko diare balita di Kota Kendari.

Hasil: Hasil analisis multivariat menunjukkan faktor risiko diare balita adalah sumber air minum ($p=0,009$), kondisi jamban ($p=0,007$), dan saluran pembuangan air limbah atau SPAL ($p=0,048$). Hasil analisis spasial kerentanan wilayah menggunakan SIG yaitu kelurahan Puuwatu dengan jumlah kasus tertinggi sebanyak 7,8% serta mayoritas keluarga responden yang memiliki sumber air minum, jamban dan SPAL yang tidak memenuhi syarat terdapat pada kelurahan puuwatu.

Kesimpulan: Penggunaan sistem informasi geografis dapat diimplementasikan untuk pemetaan kerentanan wilayah berdasarkan faktor risiko kejadian diare pada balita di Kota Kendari dimana kelurahan puuwatu merupakan wilayah yang sangat rentan dengan faktor risiko paling dominan yaitu sumber air minum, jamban, dan SPAL.

Kata Kunci: Sistem Informasi Geografis (SIG), Diare, Balita, Kerentanan

ABSTRACT

Background: Diarrheal is a disease that until now is still a world health problem especially in developing countries and if handling is not right can lead to death. Geographic Information Systems (GIS) can be used to create health maps and obtain epidemiological data. This information when mapped will be a useful tool for mapping out diarrheal disease characteristics.

Objective: This study aims to implement the use of geographic information system for mapping of regional vulnerability based on risk factors of diarrhea in children under five years.

Methods: Type of observational analytic study with cross sectional design, using GIS tool to determine spatial distribution of diarrhea and region vulnerability based on risk factors of diarrhea in children underfive in Kendari City.

Results: The multivariate analysis showed that the risk factors for underfive diarrhea were drinking water source ($p=0,009$), latrine condition ($p=0,007$), and sewerage channels ($p=0,048$). The result of spatial analysis of regional vulnerability using GIS is the village of Puuwatu with the highest number of cases as much as 7.8% and the majority of respondent families who have drinking water sources, latrines and sewerage channels are not eligible in the village puuwatu.

Conclusion: The use of geographic information system can be implemented for vulnerability mapping based on risk factors of diarrhea occurrence in toddlers in Kendari city where puuwatu village is the most vulnerable area with the most dominant risk factor ie drinking water source, latrine and sewerage channels.

Keywords: Geographic Information System (GIS), Diarrhea, Children under five years, Vulnerability

PENDAHULUAN

Sistem Informasi Geografis (SIG) memungkinkan pengguna memilih beberapa opsi pada saat distribusi geografis yang merupakan bagian dari masalah kesehatan¹. Basis data SIG dikaitkan dengan metode analisis spasial serta manajemen dan manipulasi data yang mampu menentukan hubungan antara distribusi penyakit secara spasial dengan kondisi lingkungan di suatu wilayah². Hal ini berkaitan dengan diare yang sangat berhubungan dengan lingkungan sebagai faktor risiko penyakit diare, maka diare merupakan salah satu jenis penyakit yang faktor risikonya dapat dimodelkan dengan analisis SIG.

Penyakit diare adalah penyakit yang sampai saat ini masih menjadi masalah kesehatan dunia terutama di negara berkembang dan jika penanganannya tidak tepat dapat berujung pada kematian³. Secara global setiap tahun penyakit ini menyebabkan kematian balita sebesar 1,6 juta⁴. Angka kejadian diare di Indonesia masih cukup tinggi dan merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang utama⁵. Provinsi Sulawesi Tenggara merupakan salah satu provinsi yang dilaporkan Kejadian Luar Biasa (KLB) Diare pada balita secara nasional pada tahun 2013 dan Kota Kendari merupakan salah satu kota yang memiliki angka kejadian diare tertinggi di provinsi Sulawesi Tenggara pada tahun 2015. Jumlah kasus diare pada balita di Kota Kendari pada tahun 2014 dilaporkan sebanyak 1980 balita dan terjadi peningkatan jumlah kasus pada tahun 2015 yaitu sebanyak 2033 balita. Selain itu, dilaporkan bahwa 16 orang balita meninggal⁶. Kota Kendari dengan karakteristik spasial yang bervariasi antar daerah, sehubungan dengan perkembangan teknologi informasi, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan SIG dan mengidentifikasi faktor risiko kejadian diare pada balita tersebut di Kota Kendari.

Tujuan pada penelitian ini untuk mengukur hubungan antara faktor risiko dengan kejadian diare pada balita di Kota Kendari, serta mengimplementasikan penggunaan sistem informasi geografis untuk pemetaan

kerentanan wilayah berdasarkan faktor risiko kejadian diare pada balita di Kota Kendari.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini observasional analitik dengan rancangan *cross sectional*. Menggunakan perangkat SIG untuk mengetahui distribusi spasial penderita diare dan kerentanan wilayah berdasarkan faktor risiko kejadian diare di Kota Kendari. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Maret 2017. Sampel penelitian ini adalah balita yang menderita diare tahun 2016 berdasarkan data sekunder di wilayah kelurahan Kota Kendari. Pengambilan sampel dengan menggunakan metode *proportionate stratified random sampling*, dengan menentukan terlebih dahulu jumlah sampel tiap strata kelurahan sehingga diperoleh sampel minimal sebanyak 322 orang.

Variabel penelitian ini meliputi variabel bebas yaitu faktor Lingkungan (sumber air minum, jamban keluarga, saluran pembuangan air limbah, tempat pembuangan sampah), faktor sosio demografi (status gizi), faktor perilaku (mencuci tangan, penggunaan botol susu, ASI Eksklusif, Imunisasi Campak dan kebiasaan membuang tinja) serta jarak dasar ke sumber air minum pada balita. Variabel terikat yaitu kejadian diare pada balita.

Analisis pada penelitian ini meliputi 4 tahap: (1) analisis univariat yaitu analisis data dilakukan secara deskriptif untuk mengetahui frekuensi dan distribusi masing-masing variabel dependen dan independen, (2) analisis bivariat yaitu analisis data untuk mengetahui hubungan variabel bebas dengan terikat dengan menggunakan uji *chi-square*, (3) analisis multivariate yaitu analisis secara bersama-sama faktor risiko yang paling dominan terhadap kejadian diare dengan uji *logistic regression*, dan (4) analisis kerentanan wilayah secara spasial digunakan untuk menentukan wilayah yang rentan terhadap penularan diare dengan menggunakan SIG yaitu dengan melakukan teknik *overlay* antara peta distribusi kejadian diare pada balita di kota Kendari ditumpangsusunkan dengan variabel (faktor risiko paling dominan) berdasarkan hasil uji multivariat.

HASIL

1. Karakteristik Subjek Penelitian

Subjek penelitian pada penelitian ini sebanyak 322 orang. Karakteristik ibu/pengasuh sebagai subjek penelitian (Tabel 1) menunjukkan bahwa jumlah tertinggi ibu/pengasuh yang berpendidikan terakhir SD sebanyak 29,81% dan bekerja sebagai pedagang sebanyak 39,75%. Distribusi balita sebagai subyek penelitian menurut jenis kelamin dan umur menunjukkan jumlah tertinggi pada balita yang berumur 1-24 bulan yaitu 72,36% dan balita yang berjenis kelamin laki-laki yaitu 58,07%.

Tabel 1. Karakteristik Subyek Penelitian

No	Karakteristik Ibu/Pengasuh	Uraian	
		n (jumlah sampel)	%
1	Pendidikan terakhir		
	Tidak Tamat SD	26	8,07
	SD	96	29,81
	SMP	64	19,88
	SMA	86	26,71
	Perguruan Tinggi	50	15,33
2	Jenis Pekerjaan		
	Tidak Bekerja/IRT	119	36,96
	Pedagang	128	39,75
	Swasta	31	9,63
	PNS	44	13,66
Karakteristik Balita			
1	Umur		
	1 - 24 bulan	233	72,36
	25 – 36 bulan	53	16,46
	>36 bulan	36	11,18
2	Jenis Kelamin		
	Laki-Laki	187	58,07
	Perempuan	135	41,93

Distribusi subjek penelitian menurut faktor risiko dan kejadian diare (Tabel 2) menunjukkan bahwa diare tertinggi pada balita yaitu diare akut sebesar 70,81%. Adapun distribusi subjek penelitian berdasarkan faktor lingkungan yaitu mayoritas subjek penelitian memiliki sumber air minum, kondisi jamban keluarga, dan TPS tidak memenuhi syarat dengan masing-masing nilai yaitu 53,73%, 51,86%, dan 54,04%, sedangkan SPAL dan Jarak sanitasi dasar ke sumber air minum mayoritas telah memenuhi syarat dengan masing-masing nilai yaitu 50,93% dan 60,87%. Selain itu, faktor status gizi pada balita yaitu mayoritas balita memiliki gizi kurang sebesar 54,97%. Adapun distribusi faktor risiko menurut faktor

perilaku kebiasaan ibu/pengasuh membuang tinja balita, mencuci botol susu, memberi ASI eksklusif dan imunisasi campak yaitu mayoritas telah melakukan dengan baik dengan nilai masing-masing yaitu 50,93%, 60,87%, 67,39% dan 51,55%, sedangkan kebiasaan mencuci tangan masing-masing menjawab sama dengan nilai yaitu 50,00%.

Tabel 2. Distribusi Balita Berdasarkan Faktor Risiko dan Kejadian Diare

No	Karakteristik Balita	Uraian	
		n (Jumlah Sampel)	%
1	2	3	4
1	Kejadian Diare		
	Diare Kronik	94	29,19
	Diare Akut	228	70,81
2	Sumber Air Minum		
	Tidak memenuhi Syarat	173	53,73
	Memenuhi Syarat	149	46,27
3	Kondisi Jamban Keluarga		
	Tidak memenuhi Syarat	167	51,86
	Memenuhi Syarat	155	48,14
4	Sarana Pembuangan Air Limbah (SPAL)		
	Tidak memenuhi Syarat	158	49,07
	Memenuhi Syarat	164	50,93
5	TPS		
	Tidak memenuhi Syarat	174	54,04
	Memenuhi Syarat	148	45,96
6	Jarak Sarana Sanitasi ke sumber air minum		
	Tidak memenuhi Syarat	126	39,13
	Memenuhi Syarat	196	60,87
7	Status Gizi		
	Gizi kurang	177	54,97
	Gizi Baik	145	45,03
8	Kebiasaan Mencuci Tangan		
	Tidak	158	49,07
	Ya	164	50,93
9	Kebiasaan Membuang Tinja		
	Tidak	161	50,00
	Ya	161	50,00
10	Pencucian Botol Susu		
	Tidak	126	39,13
	Ya	196	60,87
11	ASI Eksklusif		
	Tidak	105	32,61
	Ya	217	67,39
12	Imunisasi campak		
	Tidak	156	48,45
	Ya	166	51,55

2. Analisis Hubungan Faktor Risiko dengan Kejadian Diare Balita

Hasil analisis bivariat (Tabel 2) menunjukkan bahwa secara statistik variabel faktor risiko yang memiliki

hubungan signifikan dengan kejadian diare pada balita (p=0,030), Tempat Pembuangan Sampah (p=0,044), dan yaitu sumber air minum (p=0,002), kondisi jamban jarak sanitasi dasar ke sumber air minum (p=0,021). keluarga (p=0,001), Saluran Pembuangan Air Limbah

Tabel 3 Analisis Hubungan Faktor Risiko dengan Kejadian Diare Pada Balita

No	Variabel	Kejadian Diare				P*	OR	CI95%
		Diare Kronik		Diare Akut				
		n	%	n	%			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Sumber Air Minum							
	Tidak memenuhi Syarat	63	67,02	110	48,25	0,002	2,18	1,28-3,73
Memenuhi Syarat	31	32,98	118	51,75				
2.	Kondisi Jamban Keluarga							
	Tidak memenuhi Syarat	62	65,96	105	46,05	0,001	2,27	1,34-3,87
Memenuhi Syarat	32	34,04	123	53,95				
3	Sarana Pembuangan Air Limbah (SPAL)							
	Tidak memenuhi Syarat	55	58,51	103	45,18	0,030	1,71	1,02-2,87
Memenuhi Syarat	39	41,49	125	54,82				
4	TPS							
	Tidak memenuhi Syarat	59	62,77	115	50,44	0,044	1,66	0,99-2,80
Memenuhi Syarat	35	37,23	113	49,56				
5	Jarak Sarana Sanitasi ke sumber air minum							
	Tidak memenuhi Syarat	46	48,94	80	35,09	0,021	1,77	1,06-2,97
Memenuhi Syarat	48	51,06	148	64,91				
6	Status Gizi							
	Gizi kurang	59	62,77	118	51,75	0,071	1,57	0,93-2,66
Gizi Baik	35	37,23	110	48,25				
7	Kebiasaan Mencuci Tangan							
	Tidak	51	54,26	107	46,93	0,232	1,34	0,81-2,24
Ya	43	45,74	121	53,07				
8	Kebiasaan Membuang Tinja							
	Tidak	53	56,38	108	47,38	0,141	1,44	0,86-2,40
Ya	41	43,62	120	52,63				
9	Pencucian Botol Susu							
	Tidak	37	39,36	89	39,04	0,956	1,01	0,60-1,70
Ya	57	60,64	139	60,96				
10	ASI Eksklusif							
	Tidak	30	31,91	75	32,89	0,865	0,96	0,55-1,64
Ya	64	68,09	153	67,11				
11	Imunisasi campak							
	Tidak	49	52,13	107	46,93	0,396	1,23	0,74-2,05
Ya	45	47,87	121	53,07				

*Uji chi square

3. Faktor Risiko Paling Berpengaruh Terhadap Kejadian Diare Balita

Hasil analisis bivariat (Tabel 2) diketahui bahwa variabel yang memenuhi syarat untuk dilakukan uji regresi logistik ($p < 0,25$) yaitu sumber air minum ($p = 0,002$), kondisi jamban ($p = 0,001$), saluran pembuangan air limbah

($p = 0,030$), tempat pembuangan sampah ($p = 0,044$), jarak sanitasi ke sumber air minum ($p = 0,021$), status gizi ($p = 0,071$), kebiasaan mencuci tangan ($p = 0,232$), dan kebiasaan membuang tinja ($p = 0,141$). Hasil analisis multivariate ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 4 Analisis faktor risiko yang paling berpengaruh dengan kejadian diare pada balita

Model	OR	p	CI95%		
			Min	Max	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	
1	Sumber air minum	1,83	0,027	1,07	3,14
	Kondisi jamban	2,15	0,010	1,20	3,84
	SPAL	1,58	0,081	0,94	2,66
	TPS	1,29	0,347	0,76	2,20
	Jarak sanitasi ke sumber air minum	1,42	0,199	0,83	2,41
	Status gizi	1,58	0,082	0,94	2,65
	Kebiasaan mencuci tangan	1,03	0,922	0,61	1,74
	Kebiasaan membuang tinja	0,80	0,448	0,45	1,43
2	Sumber air minum	1,84	0,025	1,08	3,14
	Kondisi jamban	2,15	0,010	1,20	3,83
	SPAL	1,58	0,081	0,94	2,66
	TPS arak sanitasi ke sumber air minum	1,29	0,348	0,76	2,20
	Status gizi	1,43	0,180	0,85	2,40
	Kebiasaan membuang tinja	1,59	0,079	0,95	2,65
		0,80	0,450	0,45	1,43
3	Sumber air minum	1,83	0,027	1,07	3,11
	Kondisi jamban	1,94	0,012	1,16	3,26
	SPAL	1,56	0,091	0,93	2,61
	TPS	1,26	0,387	0,74	2,14
	Jarak sanitasi ke sumber air minum	1,40	0,200	0,84	2,35
	Status gizi	1,56	0,087	0,94	0,61
4	Sumber air minum	1,89	0,018	1,12	3,20
	Kondisi jamban	1,95	0,011	1,16	3,26
	SPAL	1,63	0,057	0,99	2,70
	TPS	1,43	0,170	0,86	2,39
	Status gizi	1,57	0,082	0,94	2,62
5	Sumber air minum	2,02	0,008	1,20	3,39
	Kondisi jamban	1,99	0,009	1,19	3,33
	SPAL	1,65	0,051	0,99	2,72
	Status gizi	1,59	0,073	0,96	2,65
6	Sumber air minum	1,98	0,009	1,19	3,32
	Kondisi jamban	2,02	0,007	1,21	3,37
	SPAL	1,65	0,048	1,00	2,73

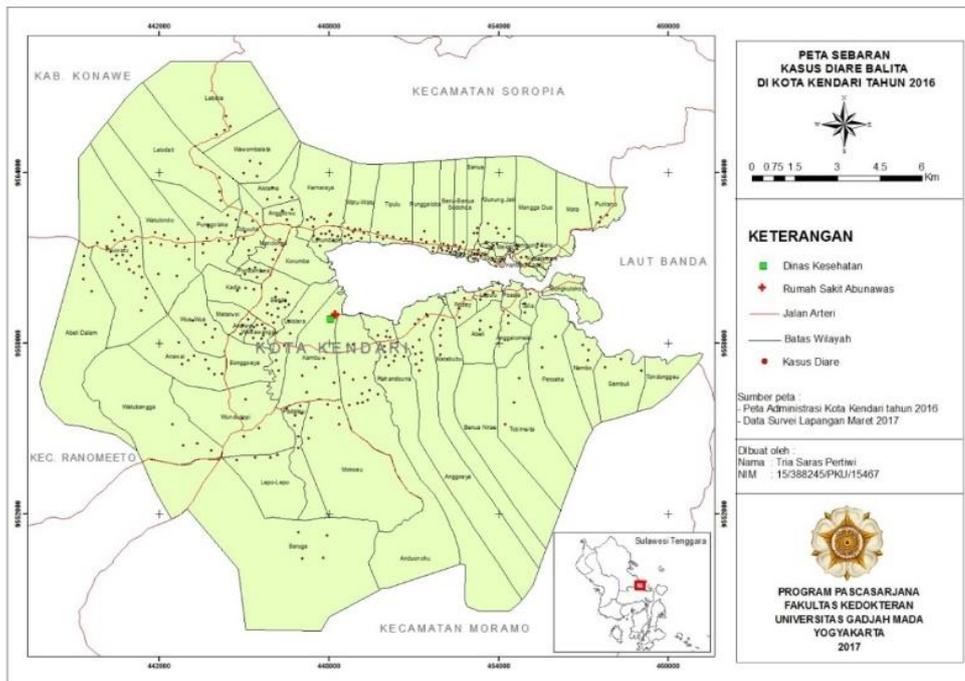
Hasil akhir faktor risiko yang paling berpengaruh terhadap kejadian diare pada balita (Model 6) adalah variabel sumber air minum, kondisi jamban dan SPAL ($p\text{-value} < 0,05$), sehingga dinyatakan terdapat hubungan yang signifikan bermakna antara variabel sumber air minum, kondisi jamban dan SPAL dengan kejadian diare pada balita. Hasil analisis multivariate menunjukkan bahwa sumber air minum, kondisi jamban dan SPAL

merupakan faktor risiko paling dominan dapat menyebabkan kejadian diare pada balita.

4. Distribusi Kejadian Diare Balita dan Kerentanan Wilayah

a. Distribusi Kasus Diare Balita

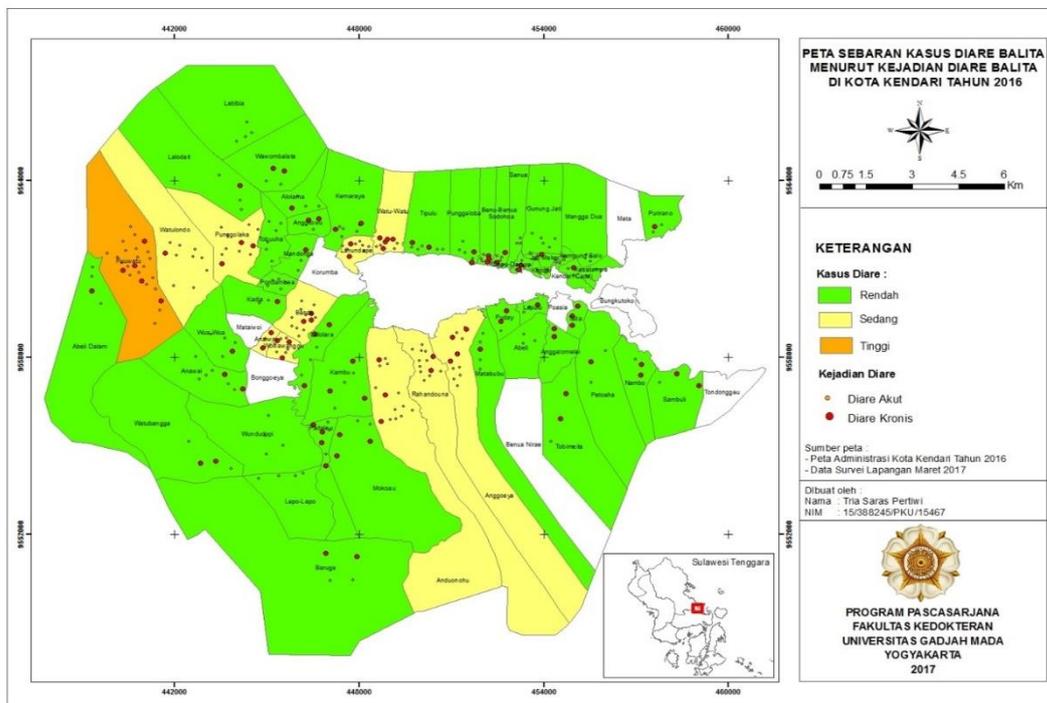
Kelurahan dengan jumlah kasus tertinggi yaitu terdapat pada kelurahan Puuwatu sebanyak 25 kasus yang ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar1. Peta Sebaran Kasus Diare Balita Di Kota Kendari

Sebaran kasus menurut kejadian diare pada balita yaitu jumlah kasus tertinggi terdapat di kelurahan puuwatu dimana 5 balita menderita diare kronis dan 20 balita menderita diare akut Sedangkan terdapat 8 Kelurahan

yang tidak memiliki kasus diare yaitu kelurahan Mata, Korumba, Mataiwoi, Bonggoeya, Benua Nirae, Poasia, Tondonggeu dan Bungkutoko. Pemetaannya dapat dilihat pada gambar 2.

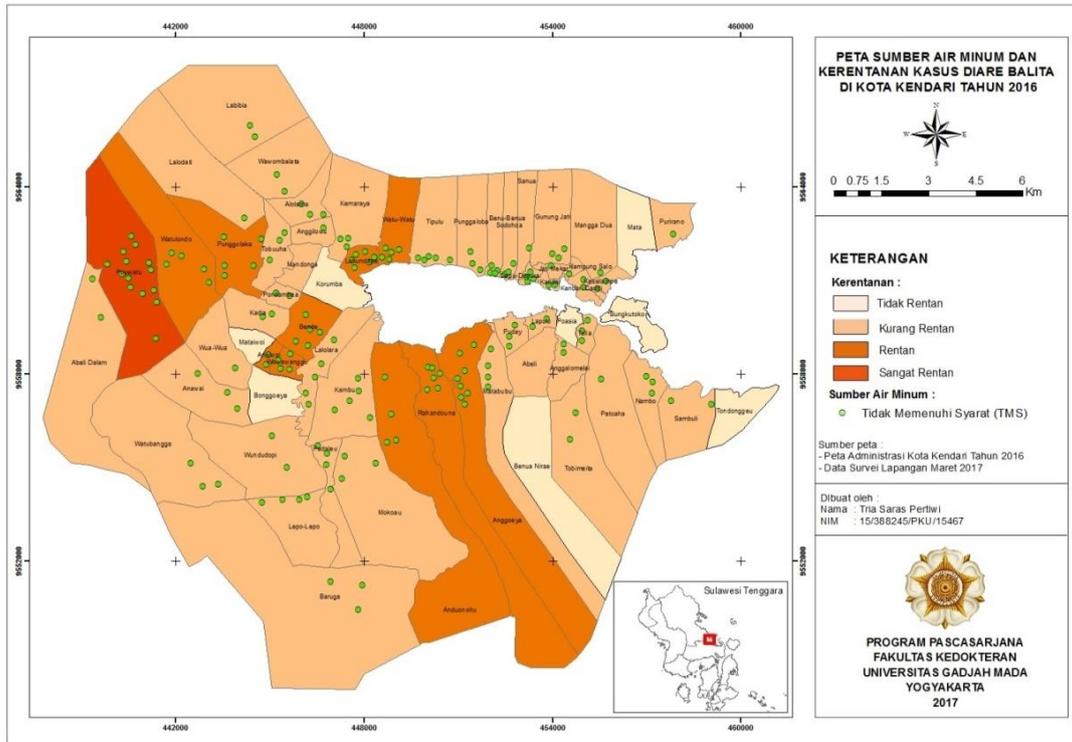


Gambar 2 Peta Sebaran Kasus Diare Balita Menurut Kejadian Diare Balita Di Kota Kendari

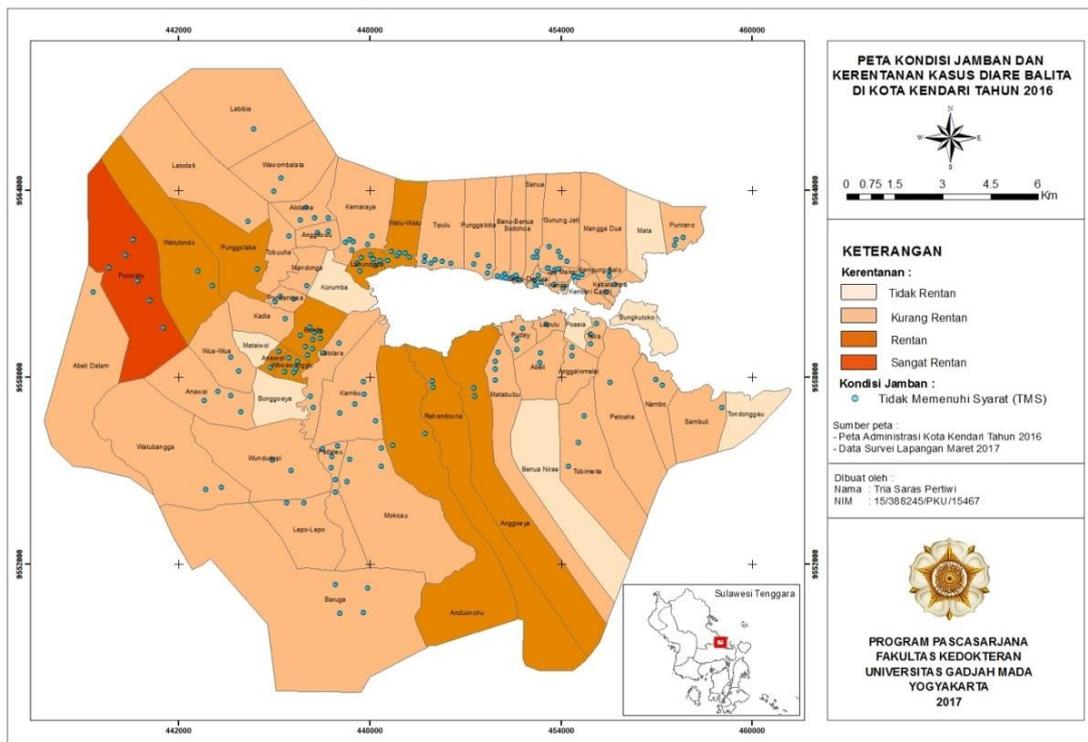
b. Pemetaan Kerentanan Wilayah Berdasarkan Faktor Risiko Kejadian Diare Balita

Kerentanan wilayah menurut faktor risiko terhadap kejadian diare dengan menggunakan SIG yaitu dengan melakukan teknik *overlay* antar antara peta distribusi

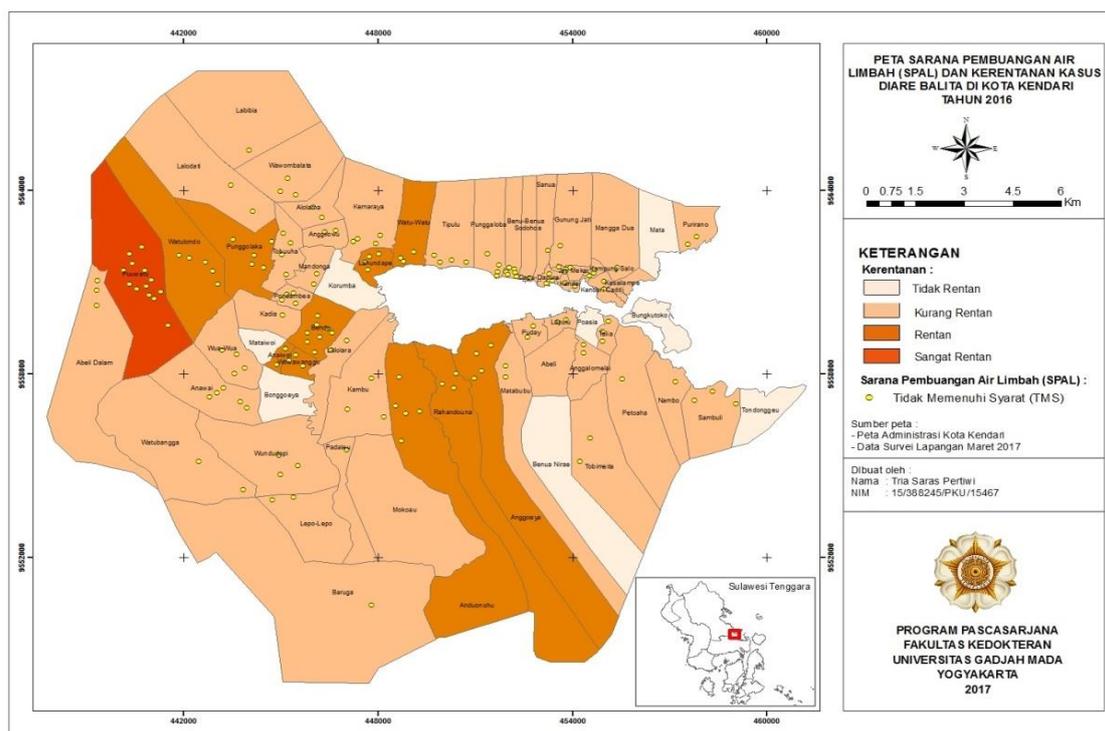
kejadian diare pada balita di Kota Kendari serta peta sumber air minum (Gambar 3), peta kondisi jamban (Gambar 4), dan peta Saluran Pembuangan Air Limbah atau SPAL (Gambar 5).



Gambar 3 Peta Sumber Sumber Air Minum dan Kerentanan Kasus Diare Balita Di Kota Kendari



Gambar 4 Peta Kondisi Jamban dan Kerentanan Kasus Diare Balita Di Kota Kendari



Gambar 5 Peta Saluran Pembuangan Air Limbah dan Kerentanan Kasus Diare Balita Di Kota Kendari

PEMBAHASAN

Kejadian diare pada balita di tiap kelurahan di Kota Kendari mayoritas berbeda dan wilayah yang memiliki angka kejadian diare balita tertinggi terdapat pada kelurahan Puuwatu. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa secara statistik sumber air minum, kondisi jamban dan SPAL memiliki hubungan bermakna terhadap kejadian diare pada balita di Kota Kendari. Hal ini berarti sumber air minum, kondisi jamban dan SPAL yang tidak memenuhi syarat merupakan faktor risiko paling dominan yang dapat menyebabkan kejadian diare pada balita di Kota kendari.

Air memiliki peran penting timbulnya penyakit menular, dimana air dapat menjadi penyebar mikroba patogen dan sarang insekta penyebar penyakit⁷. Penggunaan sarana air bersih yang tidak memenuhi syarat sanitasi akan meningkatkan risiko terjadinya diare berdarah pada anak balita sebesar 2,47 kali dibandingkan dengan keluarga yang menggunakan sarana air bersih yang memenuhi syarat sanitasi⁸. Selain itu, anak dari keluarga yang memiliki sanitasi lingkungan yang tidak memenuhi

syarat berpotensi menderita diare 9 kali lebih besar dibandingkan anak dari keluarga yang sanitasi lingkungannya memenuhi syarat⁹. Evaluasi program air bersih, hygiene dan sanitasi di Bangladesh sebelum dan sesudah dilakukan program menunjukkan bahwa daerah yang mendapatkan program tersebut episode diare pada anak seperempat lebih rendah daripada daerah yang tidak mendapatkan program air bersih, hygiene dan sanitasi¹⁰.

Secara spasial diare selalu berhubungan dengan factorsosio-demografis, sanitasi lingkungan dan faktor iklim¹¹. Kasus diare banyak ditemukan di sepanjang Sungai Khandanama, Afrika Selatan. Sebaran kasus yang terdapat di sungai dan tempat penampungan air menerangkan bahwa kasus diare dipengaruhi oleh kualitas mikrobiologi air¹².

Perbaikan sanitasi khususnya pemanfaatan jamban keluarga terutama yang memenuhi syarat jamban sehat dapat mengurangi penularan patogen yang menyebabkan diare dengan mencegah kotoran manusia dari lingkungan yang terkontaminasi¹³. Penggunaan jamban juga berguna

untuk membantu mencegah pencemaran sumber air yang ada di sekitarnya. Jamban yang tidak sehat dan tidak bersih dapat menjadi sumber penyakit¹⁴.

Air limbah yang berasal dari limbah rumah tangga seperti air bekas cucian dapur, mesin cuci, dan kamar mandi merupakan limbah rumah tangga harus dikelola sedemikian rupa agar tidak menjadi sumber penularan penyakit. Air limbah mengandung bibit penyakit dan menjadi sarang serangga atau vektor penyakit, serta air limbah dapat mencemari tanah sehingga tanah yang telah tercemar tidak dapat lagi digunakan sesuai peruntukannya¹⁵.

KESIMPULAN

Penggunaan sistem informasi geografis dapat diimplementasikan untuk pemetaan kerentanan wilayah berdasarkan faktor risiko kejadian diare pada balita di Kota Kendari dimana kelurahan puuwatu merupakan wilayah yang sangat rentan terjadinya diare. Faktor risiko yang paling berpengaruh terhadap kejadian diare pada balita di Kota Kendari adalah sumber air minum, kondisi jamban keluarga serta saluran pembuangan air limbah yang tidak memenuhi syarat.

Kerentanan wilayah menunjukkan bahwa Kelurahan puuwatu memiliki kasus diare pada balita yang paling tinggi dan merupakan wilayah yang paling rentan untuk terkena diare dikarenakan mayoritas jumlah keluarga responden yang memiliki sumber air minum, jamban dan SPAL yang tidak memenuhi syarat terdapat pada kelurahan puuwatu. Balita yang keluarganya memiliki sumber air minum, kondisi jamban dan SPAL yang tidak memenuhi syarat sangat rentan dan mempunyai peluang untuk terkena diare dibandingkan balita yang keluarganya memiliki sumber air minum, kondisi jamban dan SPAL yang memenuhi syarat.

KEPUSTAKAAN

1. Clarke KC, Ph D, Mclafferty SL, Ph D, Tempalski BJ. On Epidemiology and Geographic Information Systems: A Review and Discussion of Future Directions. *Emerg Infect Dis*. 1996;2(2):85-92.

2. Munsaroh. Penggunaan Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Tingkat Kerawanan Demam Berdarah Dengue Dan Strategi Pengendaliannya Di Kecamatan Mertoyu Dan Kabupaten Magelang. 2013.
3. Pratiwi DA, Yuniar N, Meiyana PE. Pengaruh Penyuluhan Metode Permainan Edukatif Dan Metode Ceramah Terhadap Pengetahuan, Sikap Dan Tindakan Tentang Pencegahan Penyakit Diare Pada Murid Sd Di Kecamatan Poasia Kota Kendari Tahun 2015. *J Ilm Mhs Kesehat Masy*. 2015;1(2):1-12.
4. Karyono, Basirun, Septiwi. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Pasien Diare Pada Anak Di RSUD Majenang Kabupaten Cilacap Tahun 2008. *J Ilm Kesehat Keperawatan*. 2009;5 No. 1:56-64.
5. Basuki PP, Sumekar A. Analisis Kondisi Sosial Demografi, Lingkungan Dan Kejadian Diare Di Dusun Sagan Kecamatan Depok Sleman Yogyakarta. *J Kesehat "Samodra Ilmu."* 2015;6(2).
6. Dinkes Provinsi Sulawesi Tenggara. *Profil Kesehatan Sulawesi Tenggara*.; 2015.
7. Rosyidi A. Faktor-Faktor Risiko Kejadian Diare Akut Pada Balita di kabupaten Lebong Provinsi Bengkulu. 2011.
8. Candra Y, Hadi MC, Yulianty AE. Hubungan Antara Kejadian Sanitasi sarana Air bersih Dengan Kejadian Diare Pada Balita di desa Denbantas Tabanan tahun 2013. *J Kesehat Lingkung*. 2014;4:112-117.
9. Abeng AT, Ismail D, Huriyati E. Jurnal Gizi Klinik Indonesia Sanitasi , infeksi , dan status gizi anak balita di Kecamatan Tenggarong Kabupaten Kutai Kartanegara. *J Gizi Klin Indones*. 2014;10(03):159-168.
10. Semba RD, Kraemer K, Sun K, et al. Relationship of the Presence of a Household Improved Latrine with Diarrhea and Under-Five Child Mortality in Indonesia. 2011;84(3):443-450. doi:10.4269/ajtmh.2011.10-0244.
11. Chaikaew N, Tripathi NK, Souris M. Exploaring spatial patterns and hotspots of diarrhea in Chiang Mai. *Int J Health Geogr*. 2009;8(1):1. doi:10.1186/1476-072X-8-36.
12. Bessong PO, Odiyo JO, Justice, Musekene, Tessema A. Spatial distribution of diarrhoea and microbial quality of domestic water during an

- outbreak of diarrhoea in the Tshikuwi community in Venda, South Africa. *J Heal Popul Nutr.* 2009;27:652-659.s
13. WHO. *Diarrhoea: Why Children Are Still Dying and What Can Be Done*. WHO Library Cataloging in-Publication Data; 2009.
 14. Wandansari AP. Kualitas Sumber Air Minum dan Pemanfaatan Jamban Keluarga Dengan Kejadian Diare. *J Kesehat Masy.* 2013;9(16):24-29.
 15. Kemenkes RI. *Situasi Diare Di Indonesia*. Vol 2. Jakarta: Direktorat Jenderal PP & PL; 2011.