



POTRET SPASIAL KETERSEDIAAN SARANA SANITASI DASAR PADA RUMAH TANGGA DI KABUPATEN BANDUNG

¹Fuad Hilmi Sudasman, ²Lailatul Qomariyah, ³Anom Dwi Prakoso

^{1,3}STIKes Kuningan, ²STIKes Widya Dharma Husada Tangerang

fuad_hsudasman@stikku.ac.id

Abstrak

Permasalahan sanitasi layak ini masih menjadi fokus di Indonesia begitupun di Kabupaten Bandung. Tingkat risiko fasilitas sanitasi dapat dilihat dengan menggunakan analisis spasial pada aplikasi GIS yang digunakan untuk mengetahui karakteristik fasilitas sanitasi dan geoprocessingnya. Proses analisis sistem informasi geografis yang digunakan adalah *heatmap analysis* atau titik kepadatan suatu variabel yang memperlihatkan titik *hot spot* pada fasilitas sanitasi yang berisiko melalui algoritma spasial. Pengambilan data spasial diambil secara agregat dari 31 kecamatan di Kabupaten Bandung. Secara geografis dapat dilihat peta persebaran sarana air minum yang berisiko relatif menyebar tidak terkonsentrasi di satu wilayah tertentu. Satu kecamatan dengan kecamatan lainnya yang memiliki risiko cukup tinggi yaitu Kecamatan Arjasari (titik oranye) dengan Kecamatan Nagreg (titik hijau) memiliki jarak yang relatif jauh. Begitupun Kecamatan Arjasari (titik oranye) dengan Kecamatan Cimaung (titik biru muda) terhalang oleh satu kecamatan. Sedangkan untuk jamban secara geografis dua kecamatan yang memiliki sarana yang berisiko terdapat pada wilayah yang saling berdekatan. Jika dibandingkan dengan sekelilingnya yang sudah memiliki cakupan 70%-85%. Kecamatan Solokanjeruk pun nampak secara geografis memiliki letak yang cukup jauh dengan kecamatan yang memiliki cakupan sarana jamban yang memenuhi syarat kurang baik (Kecamatan Soreang dan Kecamatan Katapang).

Kata kunci : Sanitasi, Sanitasi dasar, Rumah tangga, Analisis heatmap, Spasial

Pendahuluan

Sekitar 827.000 orang di negara berpenghasilan rendah dan menengah meninggal akibat air, sanitasi, dan higiene

yang tidak memadai setiap tahun, mewakili 60% dari total kematian akibat diare. Sanitasi yang buruk diyakini menjadi penyebab utama sekitar 432.000 kematian



ini. Diare tetap menjadi pembunuh utama tetapi sebagian besar dapat dicegah. Air, sanitasi, dan kebersihan yang lebih baik dapat mencegah kematian 297.000 anak di bawah usia 5 tahun setiap tahun. Sanitasi termasuk dalam tujuan 6 SDGs, yaitu sanitasi yang layak dan adil untuk semua. Target ini dicapai dengan indikator “*safely managed sanitation services*” yaitu sarana sanitasi yang terkelola dan aman untuk dimanfaatkan. Indikator ini dilihat dari fasilitas sanitasi yang layak dan tidak digunakan dengan rumah tangga lain dan pembuangan kotoran dilakukan secara in situ atau diangkut dan diolah di tempat lain (WHO, 2019).

Permasalahan sanitasi layak ini masih menjadi fokus di Indonesia. Pada 2019, rumah tangga dengan sanitasi layak untuk Jawa Barat sebesar 69,64%. Rumah tangga dengan sanitasi yang baik di Jawa Barat meningkat dari 31,9% pada tahun 1999 menjadi 69,64% pada tahun 2019 dengan pertumbuhan rata-rata 4,41% per tahun (Knoema, 2020). Kabupaten Bandung sebagai salah satu kabupaten terpadat di Jawa Barat setelah Kabupaten Bogor telah memiliki cakupan 96% untuk rumah tangga yang telah memiliki sarana air minum terlindung dengan rincian sumur gali terlindung sebesar 39,34%; sumur gali

dengan pompa sebesar 35,87% dan 20,80 % yang bersumber dari ledeng/PDAM/terminal air/semacamnya. Cakupan ini mengalami peningkatan dibanding tahun 2017 yang mencapai 95,61%. Akses terhadap sarana air minum tersebut diikuti oleh akses pemakaian air minum yang meningkat mulai tahun 2016 mencapai 74,91% dan pada tahun 2017 mencapai 78,73% hingga pada tahun 2018 meningkat lagi menjadi 82,01%. Sedangkan untuk cakupan jamban layak sudah mencapai 77,50% yang sesuai dengan syarat kesehatan (Bandung, 2019). Sarana sanitasi yang tidak memenuhi syarat kesehatan ini pun memiliki risiko terhadap penyakit, salah satunya adalah diare pada balita (Sudasman et al., 2019).

Tingkat risiko fasilitas sanitasi dapat dilihat dengan menggunakan analisis spasial pada aplikasi GIS yang digunakan untuk mengetahui karakteristik fasilitas sanitasi dan geoprocessingnya. Fasilitas sanitasi tidak merata di suatu wilayah, maka masuk akal untuk menggunakan interpolasi spasial yang hasilnya ditunjukkan pada apa yang disebut permukaan statistik. Ini dapat dilakukan dengan membuat peta *heatmaps*. Peta memungkinkan untuk menyajikan informasi dalam bentuk yang mudah dimengerti dan bagus untuk tujuan



visualisasi. Selain itu, peta ini membantu menganalisis distribusi data statistik dan khususnya untuk menunjukkan area dengan kepadatan objek atau fenomena yang lebih tinggi dan kelompok aktivitas mereka. Peta *heatmap* merupakan alat yang tepat untuk visualisasi titik dan objek poligonal begitupun dengan fasilitas sanitasi sebagai objek.

Perlunya pemetaan spasial dalam menggambarkan sebaran sarana sanitasi dasar yang memenuhi syarat kesehatan. Sehingga dapat menggambarkan risiko dari setiap kecamatan di Kabupaten Bandung. Maka penelitian ini mengambil data kepemilikan sarana sanitasi dasar untuk dianalisis dengan menggunakan analisis *heatmap*. Analisis *heatmap* ini diharapkan dapat memberikan pemetaan spasial pada identifikasi pengelompokan kepemilikan sarana sanitasi dasar berdasarkan pemenuhan syarat dan kualitas kesehatan di Kabupaten Bandung.

Metode

Analisis spasial yang digunakan dalam penelitian menggunakan data berupa lokasi fasilitas sanitasi berdasarkan area tertentu dalam sebuah kabupaten. Pada penelitian ini ditentukan titik koordinat dengan area kecamatan di Kabupaten Bandung yang disesuaikan dengan data

fasilitas sanitasi dasar yang didapatkan dari data Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung Tahun 2019. Data yang diambil merupakan data tahun 2018 berdasarkan pendataan oleh Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung. Sedangkan data spasial diambil secara agregat pada 31 Kecamatan di Kabupaten Bandung.

Proses analisis sistem informasi geografis yang digunakan adalah *heatmap analysis* atau titik kepadatan suatu variabel yang memperlihatkan titik *hot spot* pada fasilitas sanitasi yang berisiko melalui algoritma spasial. Alat yang digunakan untuk melakukan analisis spasial ini yaitu program GIS (Geographic Information System) yang *open source*. Analisis ini dapat mengidentifikasi area atau kecamatan dengan risiko yang tinggi terkait dengan fasilitas sanitasi.

Peta *heatmap* adalah jenis representasi grafis tertentu dari data yang terdiri dari sekumpulan sel, di mana setiap sel dicat dengan warna tertentu sesuai dengan nilai tertentu yang dikaitkan ke sel. Istilah “*heat*” dalam konteks ini dipandang sebagai konsentrasi objek geografis yang tinggi di suatu tempat tertentu. Peta *heatmap* terkadang dianggap sama dengan peta *hotspot*, tetapi berbeda. Peta *heatmap* menunjukkan distribusi objek atau



fenomena di seluruh permukaan, sedangkan peta hotspot menunjukkan nilai numerik hanya pada titik-titik konkrit (Eck et al., 2005).

Secara lebih umum, peta *heatmap* dapat dilihat sebagai permukaan kepadatan (untuk kemudahan dibuat dalam aplikasi GIS sebagai lapisan raster, di mana nilai setiap sel dihitung). Kepadatan permukaan seperti itu dengan baik menggambarkan lokasi konsentrasi titik atau objek linier. Analisis *heatmap* pada penelitian ini dilakukan dengan interpolasi titik-titik diskrit yang mengarah pada pembuatan permukaan peta. Pada proses ini ditentukan tiga kriteria utama, yaitu ukuran sel dalam tata letak *raster* (yang menentukan tingkat presisi lokasi variabel di peta); radius pencarian di sekitar setiap sel atau kecamatan (yang menentukan koefisien

kepadatan); jenis perhitungan (yang digunakan dalam interpolasi kepadatan permukaan) (Dempsey, 2012).

Hasil

Sarana sanitasi dasar yang didapatkan dalam penelitian ini berupa sarana air minum dan fasilitas jamban. Data ini diambil dari data Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung. Hasil yang didapatkan menunjukkan sebaran sarana sanitasi dasar berupa sarana air minum. Tabel 1 menunjukkan Kecamatan Arjasari memiliki sarana air minum yang berisiko paling tinggi (25.9%) di Kabupaten Bandung (tabel 1). Secara umum sarana air minum sudah relatif baik dengan 6 Kecamatan telah bebas dari sarana air minum yang berisiko, yaitu Majalaya, Katapang, Margahayu, Dayeuhkolot, Bojongsoang dan Cileunyi (tabel 1).

Tabel 1. Distribusi Sanitasi Dasar per Kecamatan di Kabupaten Bandung Tahun 2018

Kecamatan	Sarana Air Minum								Jamban Sehat	
	PP		SPT		SGL		Lainnya		n	%
	n	%	n	%	N	%	n	%		
Arjasari	1637	7.38	4717	21.28	10072	45.44	5741	25.90	16582	72.60
Cimaung	1795	10.41	6696	38.84	5310	30.80	3439	19.95	18462	79.24
Pangalengan	9603	34.37	7225	25.86	7881	28.21	3231	11.56	26011	74.50
Paseh	3534	17.80	4655	23.44	9471	47.70	2196	11.06	26188	77.07
Nagreg	0	0.00	1388	17.95	4594	59.42	1749	22.62	18099	76.01
Cicalengka	988	4.52	5651	25.86	14323	65.54	891	4.08	12280	71.33



Rancabali	1296	17.39	2842	38.13	2534	34.00	782	10.49	22077	84.0 6
Soreang	5623	27.86	8733	43.26	5180	25.66	650	3.22	24444	60.6 3
Kutawaringin	3096	19.44	6978	43.82	5274	33.12	578	3.63	19969	74.2 6
Cangkuang	1496	10.64	7986	56.78	4099	29.14	484	3.44	32536	77.7 3
Pameungpeuk	1899	8.43	7758	34.46	12452	55.30	407	1.81	19189	76.2 1
Baleendah	5242	16.84	14679	47.16	10943	35.16	260	0.84	9599	73.0 6
Kertasari	2799	32.18	2574	29.59	3103	35.67	223	2.56	40224	74.2 3
Ciwidey	1556	11.52	4601	34.07	7155	52.99	191	1.41	36673	81.5 4
Banjaran	2124	10.76	8589	43.52	8840	44.79	184	0.93	17533	74.0 0
Pasirjambu	2293	16.69	4405	32.07	6918	50.36	121	0.88	22591	70.6 5
Solokanjeruk	1939	14.57	6107	45.90	5195	39.04	65	0.49	12839	89.1 2
Cikancung	1335	8.11	12419	75.41	2651	16.10	63	0.38	19653	74.4 8
Rancaekek	8778	24.17	16825	46.33	10662	29.36	51	0.14	28561	71.2 9
Ciparay	3712	11.57	15494	48.29	12830	39.99	51	0.16	11569	81.1 0
Ibun	4683	33.50	3681	26.33	5569	39.84	45	0.32	17041	73.4 2
Pacet	1744	15.17	3777	32.85	5955	51.80	20	0.17	23014	74.0 8
Cilengkrang	9150	66.02	3489	25.17	1215	8.77	6	0.04	12418	74.5 9
Margaasih	7564	27.63	13902	50.78	5907	21.58	3	0.01	17101	81.0 1
Cimendan	2851	14.24	11886	59.35	5288	26.40	2	0.01	26079	81.6 7
Majalaya	4172	14.60	17040	59.62	7369	25.78	0	0.00	22066	72.0 9
Katapang	1586	8.13	11144	57.12	6781	34.75	0	0.00	30824	69.9 0
Margahayu	3504	16.15	8935	41.18	9258	42.67	0	0.00	19320	71.0 3
Dayeuhkolot	2087	9.59	12287	56.48	7382	33.93	0	0.00	32894	75.7 6
Bojongsoang	9805	41.11	13711	57.49	334	1.40	0	0.00	19011	77.5 8
Cileunyi	3797	10.77	24796	70.33	6664	18.90	0	0.00	23480	73.9 2

¹PP merupakan sarana air minum dengan menggunakan jalur perpipaan seperti PDAM/PAM

²SPT merupakan sarana air minum dengan menggunakan sumur pompa tangan

³SGL merupakan sarana air minum dengan menggunakan sumur gali terlindung



⁴Lainnya merupakan sarana air minum yang masuk kategori sarana yang tidak terlindung. Secara geografis dapat dilihat peta persebaran sarana air minum yang berisiko relatif menyebar tidak terkonsentrasi di satu wilayah tertentu. Satu kecamatan dengan kecamatan lainnya yang memiliki risiko cukup tinggi yaitu Kecamatan Arjasari (titik oranye) dengan Kecamatan Nagreg (titik hijau) memiliki jarak yang relatif jauh. Begitupun Kecamatan Arjasari (titik oranye) dengan Kecamatan Cimaung (titik biru muda) terhalang oleh satu kecamatan (gambar 1).

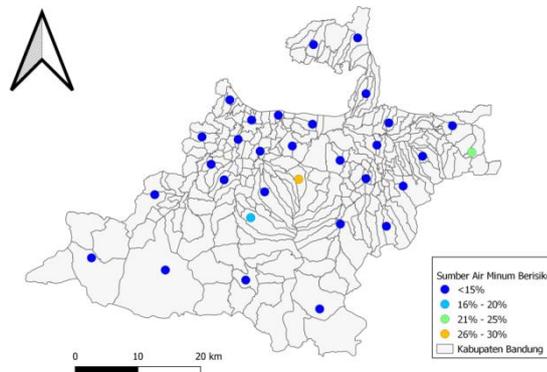
Perbandingan dengan tahun 2017 pun sarana air minum di Kabupaten Bandung memiliki perbaikan dari segi sarana air minum yang berisiko. Peningkatan sebesar 3% dari tahun 2017 (7%) ke tahun 2018 (4%) (tabel 2). Jika melihat sarana yang mayoritas digunakan di Kabupaten Bandung berupa sumur pompa tangan (44%) dan sumur gali terlindung (34%) (tabel 2).

Tabel 2. Distribusi Sarana Air Minum di Kabupaten Bandung Tahun 2017 – 2018

Tahun	Sarana Air Minum								Jamban Sehat	
	PP		SPT		SGL		Lainnya		n	%
	n	%	n	%	N	%	n	%		
2018	111688	18	274970	44	211209	34	21451	4	678327	75.10
2017	135124	18	309956	42	244943	33	44966	7	652251	81.00

Sarana sanitasi dasar berupa jamban menurut data yang diambil paling berisiko terdapat pada Kecamatan Soreang (60.63%) dan Kecamatan Katapang (69.90%) (tabel

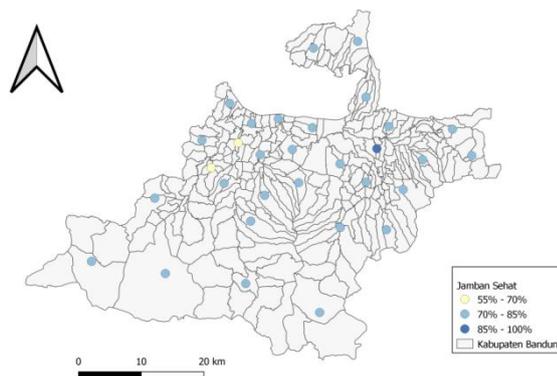
1). Sedangkan untuk kecamatan dengan cakupan jamban sehat paling tinggi di Kabupaten Bandung adalah Kecamatan Solokanjeruk (tabel 1).



Gambar 1. Distribusi Geografis Sumber Air Minum Berisiko Kabupaten Bandung

Secara geografis dua kecamatan yang memiliki sarana yang berisiko terdapat pada wilayah yang saling berdekatan. Jika dibandingkan dengan sekelilingnya yang sudah memiliki cakupan 70%-85%. Kecamatan Solokanjeruk pun

nampak secara geografis memiliki letak yang cukup jauh dengan kecamatan yang memiliki cakupan sarana jamban yang memenuhi syarat kurang baik (Kecamatan Soreang dan Kecamatan Katapang).



Gambar 2. Distribusi Geografis Cakupan Jamban Sehat Kabupaten Bandung

Jika melihat dari tahun sebelumnya, tahun 2017 terlihat ada penurunan cakupan jamban sehat sebanyak 5.9% (tabel 2). Berbeda halnya dengan sarana air bersih

yang mengalami peningkatan cakupan sarana yang memenuhi syarat.

Pembahasan



Akses terhadap air bersih dan sanitasi yang memadai, serta praktik kebersihan yang baik, dapat mengurangi penularan beberapa NTD, misalnya trachoma dan cacingan (Savage et al., 2013; Sudasman & Fitria, 2019). Sehingga faktor sanitasi dasar berupa sarana air minum ini pun penting untuk dipetakan lebih lanjut. Pemetaan hasil data yang didapatkan berupa sarana air minum yang memenuhi syarat dan tidak memenuhi syarat berdasarkan kualitas sarana tersebut. Sedangkan secara khusus akses terhadap air lebih luas dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor ini menentukan bagaimana suatu wilayah memiliki sarana air minum yang *improved*. Faktor yang mempengaruhi akses terhadap air adalah kualitas air, kuantitas air, akses ke air, keandalan, biaya yang dikeluarkan dan kemudahan manajemen (Hunter et al., 2010). Sarana air minum yang *improved* ini merupakan kategori yang dibuat oleh Joint Monitoring Program (JMP) antara Unicef dan WHO yang mengkategorikan sarana air minum yang baik berdasarkan aksesibilitas, ketersediaan dan kualitas (UNICEF/WHO, 2017).

Pada penelitian ini dilihat penilaian sarana air minum dengan persebarannya secara kepadatan variabel tersebut, yaitu

sarana air minum dengan analisis spasial menggunakan *heatmap*. Ada beberapa faktor yang diperhatikan untuk melakukan analisis spasial pada penelitian ini diantaranya tempat, waktu, dan jenis variabel. Ketiganya dimasukkan ke dalam dataset penelitian ini. Jenis variabel berupa sarana air minum maupun fasilitas jamban dimasukkan untuk menghasilkan peta *heatmap* kepadatan untuk menampilkan data dengan lebih baik.

Secara geografis, Kecamatan Arjasari termasuk pada sarana air minum yang berisiko dan dapat dilihat di peta (gambar 1), daerah tersebut memiliki banyak sumber air berupa mata air yang memang tidak terlindung. Sumber air minum yang berasal dari mata air yang tidak terlindung dalam banyak kasus tidak aman untuk konsumsi manusia dan jumlah bakteri yang ditentukan untuk sampel air dari mata air melebihi nilai pedoman WHO yaitu <10 per 100 mL (Yongsi, 2010). Hal serupa dengan Kecamatan Nagreg yang memiliki titik panas di bawah Kecamatan Arjasari (titik oranye) merupakan daerah perbukitan dengan karakteristik sarana air minum yang sama yaitu sarana air minum berupa mata air yang tidak terlindung. Pada Suthar et al., (2009) mencatat keberadaan total koliform pada sumber mata air



disebabkan oleh kurangnya sanitasi yang layak dan hal tersebut dapat meningkatkan risiko kesehatan yang serius.

Studi lain menyebutkan pentingnya memahami sumberdaya air alam dan pengelolaannya di daerah perbukitan dengan menerapkan pendekatan fisikokimia, bakteriologis dan survei. Pada studi tersebut menunjukkan bahwa semua parameter fisikokimia yang diteliti pada sumber air di daerah perbukitan berada dalam batas yang diizinkan dan tidak memerlukan bentuk perawatan apa pun. Namun keberadaan koloni koliform pada semua sampel menunjukkan adanya kontaminasi bakteriologis yang tinggi karena sebagian besar penduduk desa menderita disentri, diare dan tifus. Hal ini mungkin disebabkan oleh air yang tercemar yang tersebar dari saluran air lokal dan limpasan dari daerah terdekat dan praktik buang air besar sembarangan yang tidak sehat (Chauhan et al., 2020).

Pada sarana sanitasi berupa jamban terlihat titik panas terdapat di dua kecamatan yang berdampingan, yaitu Kecamatan Soreang dan Kecamatan Katapang. Kedua kecamatan memiliki karakteristik yang mirip yaitu semiurban. Tantangan penyelenggaraan layanan sanitasi diperparah oleh kenyataan bahwa

banyak penduduk miskin perkotaan tinggal di permukiman informal yang tidak terencana dan terlayani yang biasa dikenal sebagai permukiman kumuh atau di daerah pinggiran kota yang meluas. Pemerintah kota tidak memiliki kapasitas dan seringkali tidak merencanakan penyediaan layanan di daerah-daerah yang terpinggirkan ini. Hal ini tercermin dalam laporan United Nations Joint Monitoring Program terbaru yang memprediksikan bahwa jumlah penduduk perkotaan dunia tanpa akses ke sumber air minum yang aman akan meningkat dari 137 juta (2006) menjadi 296 juta (2015) dan mereka yang tidak memiliki akses. Untuk sanitasi yang lebih baik akan meningkat masing-masing dari 661 juta menjadi 898 juta (WHO/UNICEF, 2014). Penyediaan fasilitas sanitasi dengan kualitas rendah menjadi kenyataan yang ada bagi sebagian besar penduduk perkotaan dunia berkembang, fokus bagi pembuat kebijakan masih pada sistem pembuangan air limbah dan sistem terpusat yang dirancang dan dilaksanakan tanpa konsultasi atau partisipasi pemangku kepentingan dan penerima manfaat, yaitu masyarakat itu sendiri (Kalbermatten et al., 1999; Lüthi et al., 2010; Rosemarin et al., 2008). Sehingga perlu sejalanannya antara perencanaan kota dan penyediaan sarana sanitasi sehingga



pada penyediaan fasilitas sanitasi berupa model komunal yang memprioritaskan pengelolaan sanitasi tidak terpusat atau tersistem, termasuk pembuangan yang aman dari kontaminasi kotoran. Harus ada model layanan terintegrasi untuk memperluas cakupan sarana air minum dan sanitasi pedesaan-perkotaan (Marks et al., 2020; Pastore, 2015).

Beberapa hal yang menjadi permasalahan dalam disparitas atau kesenjangan pemenuhan fasilitas sanitasi dasar dapat disebabkan oleh berbagai faktor. Secara ekonomi pendanaan yang tidak mencukupi untuk investasi infrastruktur dan kurangnya mekanisme pemulihan biaya untuk menutupi biaya di muka yang tinggi dan pemeliharaan, terutama untuk sanitasi. Sedangkan secara spasial karakteristik geografis dari permukiman informal (misalnya lokasi pinggir, di tanah yang tidak stabil atau daerah yang rawan banjir) dan kepadatan perumahan tinggi dan konstruksi permukiman yang buruk. Begitupun dari segi sosial yaitu kurangnya sumber daya (misalnya angka buta aksara, keterampilan bahasa, waktu), kurangnya modal sosial dan kohesi sosial, karakteristik sosial dari permukiman informal (misalnya kejahatan) dan marginalisasi dan diskriminasi terhadap

penduduk permukiman informal. Segi kelembagaan pun, yaitu kurangnya mandat yang jelas, koordinasi kebijakan, dan kerangka hukum / perencanaan; kapasitas, waktu dan / atau sumber daya yang tidak mencukupi untuk perencanaan kota dan pembuatan kebijakan; kurangnya status kepemilikan penduduk; hambatan dari pengakuan secara resmi rumahnya. Jika segi politik, korupsi, patronase; desentralisasi dan fragmentasi tanggung jawab atas penyediaan layanan WASH; kurangnya kemauan politik untuk memenuhi kebutuhan penghuni permukiman informal. Terakhir dari segi informasi berupa kurangnya indikator global yang sesuai untuk permukiman informal; kurangnya data yang akurat, *representatif*, dan relevan tentang permukiman informal, dengan ukuran sampel yang memadai untuk disagregasi; dan tidak cukup bukti tentang apa yang berhasil di permukiman informal (Sinharoy et al., 2019).

Kesimpulan

Studi ini mengungkapkan perbedaan geografis dalam akses terhadap fasilitas sanitasi dasar yang kemudian diprediksi dapat menjadi faktor risiko suatu masalah kesehatan. Perbedaan geografis terlihat dari akses terhadap sarana air minum masih



terjadi disparitas begitupun dengan fasilitas jamban untuk buang air masih berjarak antar satu kecamatan dengan kecamatan lainnya. Intervensi terhadap fasilitas sanitasi dasar ini harus direncanakan dan dilaksanakan untuk wilayah geografis yang paling terkena dampak berdasarkan temuan penelitian ini. Lebih khusus lagi, instansi terkait (misalnya Dinas Kesehatan, Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Pekerjaan Umum), organisasi masyarakat sipil, dan lembaga penelitian dapat bekerja sama satu sama lain untuk melaksanakan intervensi yang ditargetkan. Kolaborasi ini juga dapat berkontribusi untuk mengukur akses ke sanitasi dasar di unit geografis kecil dan memandu upaya kesehatan masyarakat di masa depan.

Referensi

- Bandung, D. K. K. (2019). *Profil Kesehatan Kabupaten Bandung Tahun 2018*.
- Chauhan, J. S., Badwal, T., & Badola, N. (2020). Assessment of potability of spring water and its health implication in a hilly village of Uttarakhand, India. *Applied Water Science*, 10(2), 73. <https://doi.org/10.1007/s13201-020-1159-6>
- Dempsey, C. (2012). *Heat Maps in GIS*. <https://www.gislounge.com/heat-maps-in-gis/>
- Eck, J. E., Chainey, S., Cameron, J. G., Leitner, M., & Wilson, R. E. (2005). *Mapping Crime: Understanding Hot Spots*. National Institute of Justice. <https://doi.org/10.1080/00029157.1964.10402344>
- Hunter, P. R., M., A. M., & Carter, R. C. (2010). Water Supply and Health. *PLoS Medicine*, 7(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000361>
- Kalbermatten, J. M., Middleton, R., & Schertenleib, R. (1999). Household-centred environmental sanitation. *Swiss Federal Institute for Environmental Science and Technology Ueberlandstrasse, 133*. <https://www.ircwash.org/resources/household-centred-environmental-sanitation>
- Knoema. (2020). *West Java - Share of households with improved sanitation*. <https://knoema.com/atlas/Indonesia/West-Java/Households-with-improved-sanitation>
- Lüthi, C., McConville, J., & Kvarnström, E. (2010). Community-based approaches for addressing the urban sanitation challenges. *International Journal of Urban Sustainable Development*, 1(1–2), 49–63. <https://doi.org/10.1080/19463131003654764>
- Marks, S. J., Clair-Caliot, G., Taing, L., Bamwenda, J. T., Kanyesigye, C., Rwendeire, N. E., Kemerink-Seyoum, J. S., Kansime, F., Batega, D. W., & Ferrero, G. (2020). Water supply and sanitation services in small towns in rural–urban transition zones: The case of Bushenyi-Ishaka Municipality, Uganda. *Npj Clean Water*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41545-020-0068-4>



- Pastore, M. C. (2015). Reworking the relation between sanitation and the city in Dar es Salaam, Tanzania. *Environment and Urbanization*, 27(2), 473–488.
<https://doi.org/10.1177/0956247815592285>
- Rosemarin, A., Ekane, N., Caldwell, I., Kvarnstrom, E., McConville, J., Ruben, C., & Fogde, M. (2008). *Pathways for Sustainable Sanitation*. IWA Publishing.
- Savage, G. B., Macintyre, A. K., Wicken, J. H., Velleman, Y., & Sarah, V. (2013). Why water, sanitation and hygiene matter. *Community Eye Health*, 26(82), 27.
- Sinharoy, S. S., Pittluck, R., & Clasen, T. (2019). Review of drivers and barriers of water and sanitation policies for urban informal settlements in low-income and middle-income countries. *Utilities Policy*, 60, 100957.
<https://doi.org/10.1016/j.jup.2019.100957>
- Sudasman, F. H., Bachtiar, A., Laelasari, E., & Ciptaningtyas, R. (2019). Factors Associated with The Risk of Diarrhea in Children under Five in Bandung, West Java. In *Promoting Population Mental Health and Well-Being. Masters Program in Public Health, Universitas Sebelas Maret*, 143–147.
<https://doi.org/10.26911/theicph.2019.01.50>
- Sudasman, F. H., & Fitria, L. (2019). Behind Soil Transmitted Helminthes Infections in Indonesia and Timor Leste: A Systematic Review. In *The 3rd Faculty of Public Health UI Science Festival 2019 Proceeding Book*, 472–482.
https://scifes.fkm.ui.ac.id/wp-content/uploads/2019/04/SCIFES_proceeding.pdf#page=494
- Suthar, S., Chhimpa, V., & Singh, S. (2009). Bacterial contamination in drinking water: a case study in rural areas of northern Rajasthan, India. *Environmental Monitoring and Assessment*, 159(1–4), 43–50.
<https://doi.org/10.1007/s10661-008-0611-0>
- UNICEF/WHO. (2017). *Safely managed drinking water*. World Health Organization.
- WHO/UNICEF. (2014). *Progress on drinking water and sanitation: 2014 update. Monitoring Programme for water supply and sanitation*. World Health Organization.
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112727/1/9789241507240_eng.pdf?ua=1
- WHO. (2019). *Sanitation*.
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sanitation>
- Yongsi, H. B. N. (2010). Suffering for water, suffering from water: access to drinking-water and associated health risks in Cameroon. *Journal of Health, Population, and Nutrition*, 28(5), 424.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3329/jhpn.v28i5.6150>