

Groundwater Quality-Based Stunting Risk Map : A Spatial Epidemiological Study in Kalasan

Peta Risiko Stunting Berbasis Kualitas Air Tanah: Studi Epidemiologi Spasial di Kapanewon Kalasan

Rizki Amalia ¹⁾, Ibnu Rois ²⁾, Fitri Rochmalia ³⁾, Annisa Putri Utami ⁴⁾, Herman Santjoko ⁵⁾

^{1,2,4,5}Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta 55293

³ Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya 60282

Korespondensi: riezqhie@yahoo.com

ABSTRACT

Background: Poor groundwater quality is often associated with the risk of stunting through mechanisms of chronic exposure to environmental pollutants. Data from the Kalasan Community Health Center (Puskesmas) shows a stunting risk prevalence of 8.59%. Purpose: This study aims to analyze pattern of groundwater quality (Hardness, Manganese, Nitrite, and E. coli) and their relationship with stunting risk in Kapanewon Kalasan using spatial and statistical approaches. Methods: This study employed an observational design with spatial and statistical analysis. Groundwater quality was measured through laboratory tests for parameters including Hardness, Manganese (Mn), Nitrite (NO₂), and E. coli. The distribution of water quality and stunting cases were mapped using ArcGIS. The relationship between variables was analyzed using the Chi-Square test on 90 under-five respondents. Results: Of the 90 under-five children studied, 23 (25.6%) were categorized as being at risk of stunting. Groundwater quality tests revealed samples exceeding environmental health quality standards, particularly in Manganese parameters (8 samples) and E. coli contamination (6 samples). Statistical analysis showed no significant relationship between the type of water source ($p=0.887$) or the presence of E. coli bacteria ($p=0.518$) and the risk of stunting in the study area. However, spatial analysis identified patterns of high groundwater pollutant concentrations in the Selomartani and Tirtomartani sub-districts. Conclusion: This study demonstrates that although certain groundwater quality parameters in Kapanewon Kalasan do not meet quality standards, these variables are not proven to be sole determinants significantly associated with stunting risk. Other factors, such as family hygiene practices and macronutrient intake, likely play a more dominant role; therefore, stunting prevention interventions need to be implemented multisectorally

Keywords : Groundwater, E.coli, Manganese, Stunting, Spatial

ABSTRAK

Latar belakang: Kualitas air tanah yang rendah sering dikaitkan dengan risiko kejadian stunting melalui mekanisme paparan kronis terhadap polutan lingkungan. Data Puskesmas Kalasan menunjukkan prevalensi risiko stunting sebesar 8,59%. Tujuan: Penelitian ini bertujuan menganalisis pola kualitas air tanah (Kesadahan, Mangan, Nitrit, dan E. coli) serta hubungannya dengan risiko stunting di Kapanewon Kalasan melalui pendekatan spasial dan uji statistik. Metode: Penelitian ini menggunakan desain observasional dengan analisis spasial dan statistik. Kualitas air tanah diukur melalui uji laboratorium pada parameter Kesadahan, Mangan (Mn), Nitrit (NO₂), dan E. coli. Sebaran kualitas air dan distribusi kasus stunting dipetakan menggunakan ArcGIS. Hubungan antar variabel dianalisis menggunakan uji Chi-Square pada 90 responden balita. Hasil: Dari 90 balita yang diteliti, 23 (25,6%) dikategorikan berisiko stunting. Hasil uji kualitas air menunjukkan adanya sampel yang melampaui baku mutu kesehatan lingkungan, khususnya pada parameter Mangan (8 sampel) dan kontaminasi E. coli (6 sampel). Analisis statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis sumber air ($p=0,887$) maupun keberadaan bakteri E. coli ($p=0,518$) dengan risiko stunting pada balita di wilayah penelitian. Namun, analisis spasial mengidentifikasi pola konsentrasi polutan air tanah yang tinggi di Kelurahan Selomartani dan Tirtomartani. Kesimpulan: Penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat parameter kualitas air tanah yang belum memenuhi baku mutu di Kapanewon Kalasan, variabel tersebut tidak terbukti sebagai determinan tunggal yang berhubungan secara signifikan dengan risiko stunting. Faktor lain seperti perilaku higiene keluarga dan asupan nutrisi makro kemungkinan memiliki peran yang lebih dominan, sehingga intervensi pencegahan stunting perlu dilakukan secara multisektoral.

Kata kunci: Air Tanah, E.coli, Mangan, Stunting, Spasial

1. PENDAHULUAN

Peningkatan aktivitas modernisasi telah memicu penurunan kualitas lingkungan dan sumber daya air. Berdasarkan data dan informasi dari Dinas Pekerjaan Umum, sekitar 70% penduduk Indonesia terpaksa mengonsumsi air yang tercemar zat berbahaya, termasuk logam berat seperti Besi dan Mangan. Masalah ini

diperburuk oleh ketimpangan distribusi air bersih, khususnya di Pulau Jawa. Meskipun wilayah ini dihuni oleh 65% dari total populasi nasional, akses terhadap air bersih yang aman hanya tersedia sekitar 4,5% (Zaman et al., 2023) (Soehartono et al., 2019).

Menurut standar WHO, kebutuhan air bersih per kapita berkisar antara 100–150 liter per hari, sedangkan untuk masyarakat pedesaan sekitar 60 liter/hari. Pemenuhan kebutuhan ini umumnya bergantung pada sumber air tanah melalui sumur gali atau sumur bor (Sinia & Susilo, 2021). Namun, pemanfaatan air tanah sering terkendala oleh kontaminasi polutan kimia seperti pestisida (*Organochlorine*), Kesadahan, Mangan (Mn), Nitrit (NO₂), dan Nitrat (NO₃). Secara fisik, kontaminasi akibat tingginya kadar Kesadahan, Mangan (Mn), Nitrit (NO₂), dan Nitrat (NO₃) ditandai dengan air yang keruh, berwarna cokelat kekuningan, berbau, serta meninggalkan noda pada pakaian (Abdul Gafur et al., 2025).

Keberadaan unsur-unsur tersebut dapat berasal dari degradasi material organik tanah maupun proses geologis. Konsumsi air yang terkontaminasi dalam konsentrasi tinggi berisiko menyebabkan intoksikasi akut hingga kematian, terutama pada anak usia di bawah 6 tahun. Gejala toksisitas dapat berupa hematemesis (muntah darah), sedangkan paparan jangka panjang berpotensi memicu akumulasi residu pada organ vital seperti hati dan ginjal.

Kabupaten Sleman, dengan populasi 1.125.804 jiwa dan kepadatan 1.849 jiwa/km², merupakan salah satu lokus prioritas pencegahan *stunting* di DIY. Salah satu determinan utama kejadian *stunting* di wilayah ini adalah kualitas air bersih (Nisa et al., 2021). Berdasarkan data Dinas Kesehatan Sleman tahun 2021, hasil uji laboratorium terhadap air tanah di beberapa wilayah kerja Puskesmas menunjukkan adanya parameter kimia yang melampaui ambang batas Permenkes RI No. 32 Tahun 2017, meliputi pestisida total, Kesadahan, Mangan (Mn), Nitrat (NO₃), dan Nitrit (NO₂), sedangkan parameter Biologi yaitu pada *E. Coli*. Kontaminasi zat kimia dan biologi tersebut berpotensi menjadi faktor risiko signifikan terhadap insidensi *stunting* di Kabupaten Sleman.

Berdasarkan kondisi geohidrologi, perilaku penduduk, topografi, serta kualitas air tanah di wilayah kerja Dinas Kesehatan Sleman, penulis melakukan pemetaan terhadap faktor risiko *stunting* pada air tanah konsumsi. Hasil penelitian ini bertujuan sebagai landasan ilmiah bagi upaya perbaikan kualitas air dan analisis sebaran risiko kejadian *stunting*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif analitik untuk menganalisis kualitas air tanah di empat Kalurahan wilayah Kapanewon Kalasan, yaitu Selomartani, Purwomartani, Tirtomartani, dan Tamanmartani. Parameter uji mencakup Kesadahan, Mangan (Mn), Nitrit (NO₂), dan *E. coli* pada sumber air konsumsi penduduk. Pengumpulan data primer dilakukan melalui pengambilan sampel air dan perekaman koordinat lokasi menggunakan GPS, didukung data sekunder status gizi balita dari Puskesmas Kalasan. Setelah tahap persiapan dan survei lapangan, sampel dianalisis di laboratorium dan data diolah menggunakan SPSS. Selanjutnya, untuk memetakan distribusi kualitas air dan mengidentifikasi korelasinya terhadap risiko kejadian *stunting* dilakukan analisis spasial menggunakan perangkat lunak ArcGIS.

3. HASIL PENELITIAN

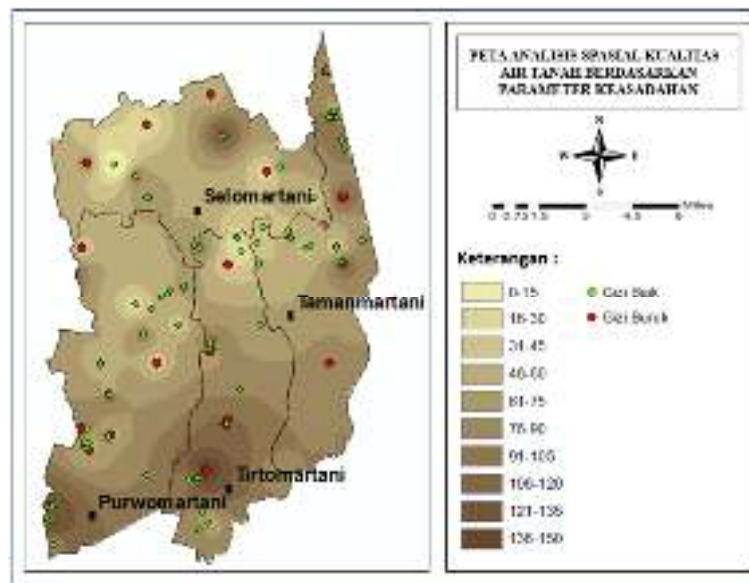
Hasil survei di empat kalurahan wilayah Kapanewon Kalasan menunjukkan karakteristik sebaran kasus dan kualitas air tanah sebagai berikut :

Tabel 1. Karakteristik Sebaran Kasus dan Kualitas Air Tanah di Kapanewon Kalasan

No	Kalurahan	Sampel (n)	Kasus Berisiko	Sebaran Dusun Kasus	Sumber Air Bersih	Kualitas Air Tidak Memenuhi Syarat
1	Purwomartani	29	7	Sorogenen, Sambisari, Sambiroto, Tandan, Kadirejo 2	Sumur Gali (25), Pamsimas (3), Pamdes (1)	Mn (8), E. coli (6)
2	Selomartani	12	5	Sambirejo, Kiyudan, Surokerten, Kauman, Pete Timur	Sumur Gali (100%)	Mn (4), E. coli (2)
3	Tamanmartani	24	5	Caturharjo, Kramen, Tamanan, Barepan Pucung, Bogem	Sumur Gali (100%)	E. coli (5), Mn (2)
4	Tirtomartani	24	6	Tegalsari, Karang Kalasan, Dhuri, Kedulan	Sumur Gali (22), Bor (1), PAM (1)	-

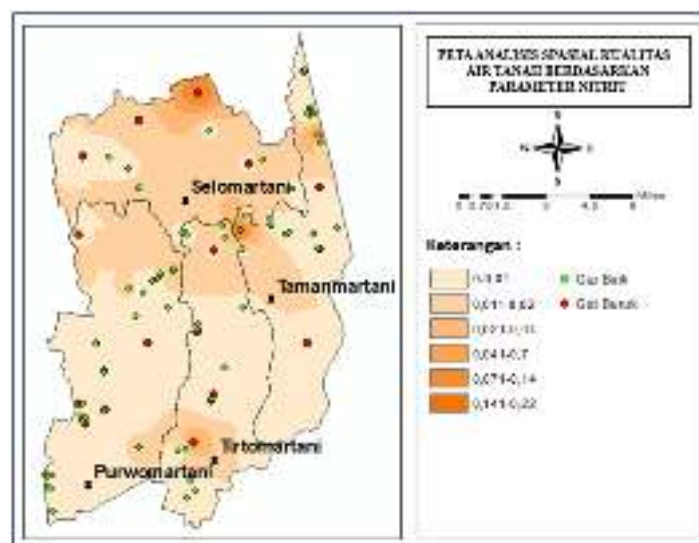
Hasil analisis spasial berdasarkan risiko stunting dan kualitas air tanah disajikan pada gambar 1, 2, 3 dan 4

sebagai berikut :



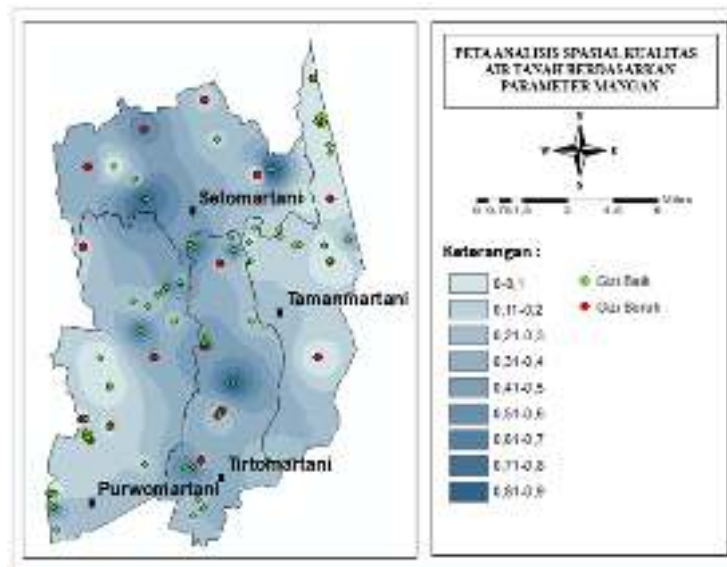
Gambar 1. Peta Sebaran Risiko *Stunting* dan Kualitas Air Tanah Berdasarkan Parameter Kesadahan

Sebaran tingkat kesadahan air di wilayah studi disajikan pada Gambar 1. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa meskipun kadar kesadahan masih memenuhi standar baku mutu, nilainya relatif tinggi di seluruh Kalurahan. Secara spasial, terlihat adanya irisan lokasi (*spatial overlay*) antara titik kasus risiko *stunting* dengan zona yang memiliki kesadahan air tinggi, mengindikasikan potensi hubungan antara kedua variabel tersebut.



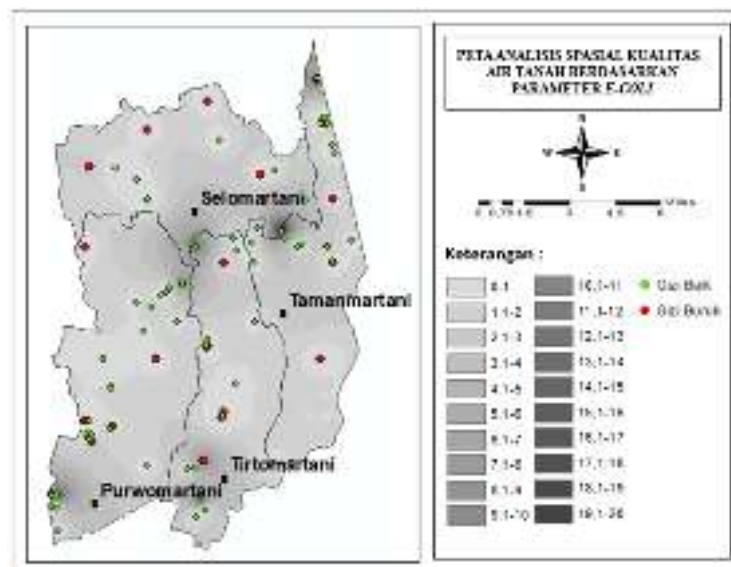
Gambar 2. Peta Sebaran Risiko *Stunting* dan Kualitas Air Tanah Berdasarkan Parameter Nitrit

Gambar 2 memvisualisasikan distribusi spasial parameter Nitrit (NO_2) dalam air tanah. Meskipun masih berada di bawah ambang batas baku mutu, konsentrasi Nitrit yang relatif tinggi teridentifikasi secara spesifik di Kalurahan Selomartani dan Tirtomartani. Analisis peta juga mengindikasikan pola koinsidensi, di mana sebaran kasus risiko *stunting* cenderung terkonsentrasi pada zona dengan kadar Nitrit tinggi.



Gambar 3. Peta Sebaran Risiko Stunting dan Kualitas Air Tanah Berdasarkan Parameter Mangan

Gambar tersebut menyajikan distribusi spasial kadar Mangan (Mn) di Kapanewon Kalasan. Berbeda dengan parameter lain, konsentrasi Mangan yang tinggi teridentifikasi tersebar merata di keempat wilayah administratif (Selomartani, Tamanmartani, Purwomartani, dan Tirtomartani). Gambar 3. Peta Sebaran Risiko Stunting dan Kualitas Air Tanah Berdasarkan Parameter Mangan tersebut juga memperlihatkan pola kesesuaian lokasi, di mana sebaran kasus risiko *stunting* ditemukan dominan pada zona wilayah dengan kandungan Mangan tinggi.



Gambar 4. Peta Sebaran Risiko Stunting dan Kualitas Air Tanah Berdasarkan Parameter E. coli

Gambar 4 memberikan gambaran persebaran kualitas air tanah di daerah Kapanewon Kalasan dengan parameter *E. coli*. Air tanah yang mengandung bakteri *E. Coli* berada di setiap kalurahan di Kapanewon Kalasan yaitu Kalurahan Purwomartani, Selomartani, dan Tirtomartani. Dari Peta dalam Gambar 4 tersebut dapat terlihat persebaran risiko stunting berada pada setiap kalurahan yang berada pada titik-titik wilayah yang mengandung bakteri *E. coli*.

Selanjutnya dilakukan analisis untuk mengetahui hubungan antar variabel dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 2 Hubungan antara Jenis Sumber Air dengan Status Gizi Balita

Jenis Sumber Air	Gizi Kurang (n/%)	Gizi Baik (n/%)	Total (n/%)	p-value
Sumur Gali	22 (26.2%)	62 (73.8%)	84 (100.0%)	

Pamsimas	1 (33.3%)	2 (66.7%)	3 (100.0%)	0.887
Pamdes	0 (0.0%)	1 (100.0%)	1 (100.0%)	
PDAM	0 (0.0%)	1 (100.0%)	1 (100.0%)	
Sumur Bor	0 (0.0%)	1 (100.0%)	1 (100.0%)	
Total	23 (25.6%)	67 (74.4%)	90 (100.0%)	

Tabel tersebut menunjukkan distribusi status gizi balita berdasarkan jenis sumber air yang digunakan. Sebagian besar responden (84 responden atau 93,3%) menggunakan sumur gali sebagai sumber air utama. Secara proporsional, kejadian gizi kurang ditemukan paling tinggi pada kelompok pengguna air Pamsimas (33,3%) dan Sumur Gali (26,2%). Hasil uji Chi-Square yang dilakukan menunjukkan nilai p-value = 0,887. Karena nilai ini jauh lebih lebih besar dari tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$, maka secara statistik **tidak terdapat hubungan yang signifikan** antara jenis sumber air dengan status gizi balita pada populasi penelitian ini.

Tabel 3 Hubungan antara Keberadaan Bakteri *E.coli* dengan Status Gizi Balita

Bakteri <i>E.coli</i>	Gizi Kurang (n/%)	Gizi Baik (n/%)	Total (n/%)	P-value
Positif	4 (20.0%)	16 (80.0%)	20 (100.0%)	0.518
Negatif	19 (27.1%)	51 (72.9%)	70 (100.0%)	
Total	23 (25.6%)	67 (74.4%)	90 (100.0%)	

Tabel menyajikan perbandingan status gizi balita berdasarkan keberadaan bakteri *E. coli* pada sumber air. Dari total 90 balita, 20 di antaranya (22,2%) mengonsumsi air yang positif mengandung bakteri *E. coli*. Ditemukan bahwa proporsi kejadian gizi kurang pada kelompok yang menggunakan air positif *E. coli* adalah sebesar 20,0%, sedangkan pada kelompok dengan air negatif *E. coli* sebesar 27,1%. Hasil uji *Chi-Square* menghasilkan nilai p-value = 0,518. Nilai ini lebih besar dari 0,05, yang berarti **tidak terdapat hubungan yang signifikan** antara keberadaan bakteri *E. coli* dalam sumber air dengan status gizi balita. Meskipun keberadaan bakteri *E. coli* merupakan indikator pencemaran air, data ini menunjukkan bahwa faktor tersebut belum menjadi penentu utama status gizi balita di wilayah tersebut dalam penelitian ini.

Berdasarkan hasil analisis bivariat menggunakan uji *Chi-Square*, baik variabel jenis sumber air maupun keberadaan bakteri *E. coli* menunjukkan nilai $p > 0,05$. Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) gagal ditolak, yang mengindikasikan bahwa dalam penelitian ini tidak ditemukan bukti statistik adanya hubungan antara akses terhadap sumber air maupun kualitas mikrobiologis air (keberadaan *E. coli*) dengan status gizi balita.

4. PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan hasil temuan yang berbeda jika dibandingkan dengan studi terdahulu (Angraini et al., n.d.; Sopiarti et al., 2024) yang menyatakan bahwa parameter pencemar air (seperti nitrit, mangan, dan *E. coli*) merupakan faktor determinan terhadap status gizi anak. Analisis statistik dalam penelitian ini membuktikan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis sumber air ($p=0,887$) maupun keberadaan bakteri *E. coli* ($p=0,518$) dengan status gizi balita di Kapanewon Kalasan. Kondisi tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh faktor lingkungan lokal, perilaku higiene keluarga, atau cakupan variabel status gizi yang lebih dominan dipengaruhi oleh faktor asupan nutrisi makro dibandingkan kualitas air semata (Black et al., 2013).

Secara patofisiologis, kontaminasi zat kimia dan bakteriologis berkontribusi langsung terhadap gangguan pertumbuhan. Di Kalurahan Selomartani, Tirtomartani, dan Purwomartani, tingginya kadar Nitrit berpotensi memicu gangguan metabolisme dan menghambat transportasi oksigen dalam darah (hipoksia jaringan), yang krusial bagi perkembangan fisik dan kognitif anak (Handayani et al., 2022) (Ardhaneswari & Wispriyono, 2022). Selain itu, keberadaan logam berat seperti Mangan meskipun di beberapa titik belum melampaui baku mutu tetap berisiko toksik. Akumulasi Mangan dapat memengaruhi perkembangan neurobiologis. Risiko ini diperparah oleh kontaminasi *E. coli* yang menjadi indikator sanitasi buruk. Infeksi berulang akibat *E. coli* menyebabkan diare kronis dan malabsorpsi nutrisi, yang secara signifikan memperburuk status gizi anak (Khairunnisa et al., 2023).

Tingginya pencemaran air tanah berkaitan erat dengan kondisi geohidrologi wilayah dan perilaku masyarakat. Wilayah Tirtomartani dan Selomartani teridentifikasi memiliki kerentanan geohidrologi tinggi terhadap intrusi polutan. Hal ini diperburuk oleh minimnya pengolahan air pada sumur gali masyarakat yang tidak dilengkapi sistem filtrasi memadai (Saifuddin et al., 2021). Bahkan di wilayah dengan akses perpipaan (PAM) seperti Purwomartani, kontaminasi *E. coli* masih ditemukan pada titik-titik tertentu, mengindikasikan bahwa akses fisik terhadap air tidak selalu menjamin keamanan kualitas air jika tidak disertai manajemen higiene yang tepat (Zaman et al., 2023).

Temuan ini menegaskan urgensi intervensi multisektoral. Pemerintah daerah perlu memprioritaskan perbaikan sanitasi lingkungan dan penyediaan teknologi tepat guna untuk filtrasi air sumur gali (Sembiring et al.,

2024). Selain itu, diperlukan sinergi antara Puskesmas dan masyarakat dalam edukasi pengelolaan air minum yang aman (Rois, 2025). Upaya perbaikan kualitas air secara komprehensif diharapkan mampu memutus mata rantai kontaminasi lingkungan dan menurunkan prevalensi *stunting* secara signifikan di masa depan (Rahmawati et al., 2022).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan prevalensi status gizi kurang pada balita di Kapanewon Kalasan mencapai 25,6% (23 dari 90 subjek). Analisis kualitas air tanah pada seluruh wilayah studi (Kelurahan Selomartani, Tamanmartani, Purwomartani, dan Tirtomartani) mengonfirmasi bahwa parameter fisik dan mikrobiologis—khususnya kesadahan, mangan (*Mn*), nitrit (*NO₂*), dan *E. coli*—belum memenuhi baku mutu kesehatan lingkungan. Meskipun uji statistik bivariat belum menunjukkan korelasi signifikan dalam penelitian ini, kondisi pencemaran lingkungan tersebut tetap menjadi faktor risiko potensial yang perlu dipertimbangkan dalam upaya pencegahan *stunting* di tingkat komunitas.

5.2 Saran

Bagi Masyarakat dapat meningkatkan upaya preventif sanitasi sumur gali, termasuk menjaga jarak aman dari tangki septik dan mengadopsi teknologi pengolahan air sederhana (bio-sand filter atau karbon aktif) di tingkat rumah tangga. Bagi Puskesmas untuk mengintegrasikan program edukasi gizi dengan edukasi kesehatan lingkungan, khususnya mengenai hubungan antara kualitas air minum dan status gizi balita melalui peran aktif kader kesehatan. Bagi Pemerintah Daerah dapat memprioritaskan perbaikan infrastruktur sanitasi lingkungan dan penyediaan sarana air bersih yang memadai untuk meminimalisasi risiko kontaminasi polutan di wilayah Kapanewon Kalasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Gafur, Sri Julyani, & Ulfa Sulaeman. (2025). Edukasi Dampak Pestisida dan Pemeriksaan Kandungan Pestisida pada Sumber Air Minum Petani di Desa Borisallo, Kec. Parangloe, Kab. Gowa. *Kesejahteraan Bersama: Jurnal Pengabdian Dan Keberlanjutan Masyarakat*, 2(1), 63–75. <https://doi.org/10.62383/bersama.v2i1.1036>
- Ardhaneswari, M., & Wispriyono, B. (2022). Analisis Risiko Kesehatan Akibat Paparan Senyawa Nitrat dan Nitrit Pada Air Tanah di Desa Cihambulu Subang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 21(1), 65–72. <https://doi.org/10.14710/jkli.21.1.65-72>
- Handayani, M., Rahayu, D. D., Azizah, F., Ikriha, I., Faradilla, I. T., Nabilah, R., & Sulistiyorini, D. (2022). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kandungan Nitrat Pada Air Sumur Warga Kota Depok. *Jurnal Sanitasi Lingkungan*, 2(1), 14–20. <https://doi.org/10.36086/jsl.v2i1.1143>
- Khairunnisa, M., Joko, T., & Raharjo, M. (2023). Kualitas Air Bersih Serta Hubungannya dengan Insidensi Diare pada Balita di Wilayah Pesisir. *Environmental Occupational Health and Safety Journal*, 4(1), 15. <https://doi.org/10.24853/eohjs.4.1.15-23>
- Nisa, S. K., Lustiyati, E. D., & Fitriani, A. (2021). Sanitasi Penyediaan Air Bersih dengan Kejadian Stunting pada Balita. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 2(1), 17–25. <https://doi.org/10.15294/jppkmi.v2i1.47243>
- Rahmawati, D., Soedjono, E. S., Soedarso, S., Margini, N. F., & Mukodi, M. (2022). Pembuatan Protipe Sarana Air Bersih Sebagai Solusi Alternatif Percepatan Penurunan Stunting di Kabupaten Pacitan. *Media Gizi Indonesia*, 17(1SP), 127–138. <https://doi.org/10.20473/mgi.v17i1sp.127-138>
- Rois. (2025). Pelayanan Perbaikan Kualitas Air Bersih Sebagai Upaya Peningkatan Kesehatan Masyarakat di Wilayah Kerja Puskesmas Ngemplak II Sleman. *Jurnal Pengabdian ...*, 4(2). <https://doi.org/10.35960/pimas.v4i2.1845>
- Saifuddin, S., Syahyadi, R., Nahar, N., & Bahri, S. (2021). Peningkatan Kualitas Utilization of Domestic Waste for Bar Soap and Enzym Cleaner (Ecoenzym) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Sabun. *Jurnal Vokasi*, 5(1), 45. <https://doi.org/10.30811/vokasi.v5i1.2158>
- Sembiring, H., Perangin-angin, S., Haryono, H., & Rois, I. (2024). Filter Series Model for Processing Well Water into Drinking Water in the Milala Residential Area, Central House of Pancurbatu District. *Contagion: Scientific Periodical Journal of Public Health and Coastal Health*, 6(1), 211. <https://doi.org/10.30829/contagion.v6i1.19010>

- Sinia, R. O., & Susilo, G. E. (2021). Studi Kebutuhan Nyata Air Bersih Per Kapita Pada Kota Bandar Lampung. *Jurnal Profesi Insinyur Universitas Lampung*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.23960/jpi.v2n1.53>
- Soehartono, T., Susilo, H. D., Andayani, N., Atmoko, S. S. U., Jamartin, S., Saleh, C., & Arifien, S. (2019). Strategi dan Rencana Aksi Konservasi Orangutan Indoensia 2007- 2017 Departemen. *Kementerian Kehutanan*, 53 pp. <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Strategi+dan+Rencana+Aksi+Konservasi+Orangutan+Indonesia#0>
- Sopianti, M., Fajar, N. A., Sunarsih, E., Windusari, Y., & Novrikasari. (2024). Clean Water and Healthy Latrines Against Stunting Incidents in Developing Countrie: Literature Review. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia*, 7(1), 8–14. <https://doi.org/10.56338/mppki.v7i1.4211>
- Wulan Angraini, Mohammad Amin, Bintang Agustina Pratiwi³, Henni Febriawati⁴, R. Y. (2013). Maternal knowledge, access to clean water and diarrhea with stunting at Puskesmas Mumpo Rules Bengkulu Tengah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 100–105. <https://openjurnal.unmuhpnk.ac.id/JKMK/article/view/2816>
- Zaman, N., Nasution, N. H., Iswahyudi, Susilawaty, A., Sitorus, E., Mohamad, E., Syam, Z. R. M. A., Murtini, S., Tangio, I. R. J. S., Rudiansyah, & Haryant, S. (2023). *Mamajemen Kualitas Air*.