



KUALITAS AIR DAN RISIKO GEJALA INFEKSI SALURAN PERNAPASAN AKUT (ISPA) PADA BALITA: STUDI CROSS-SECTIONAL

**Disa Hijratul Muharramah^{1*}, Fakhriatiningrum², Yoerdy Agusmal Saputra³
Mona Lisa⁴, Rahmi Fitri J⁵, Ladyka Viola Auliya Armawan⁶**

^{1,4,5} Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya

^{2,3,6} Program Studi Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya
disa_hijratul_muharramah@fkm.unsri.ac.id

Abstrak

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) adalah penyebab utama morbiditas pada balita. Kualitas air rumah tangga, termasuk air berwarna, berasa, dan berbau, berpotensi meningkatkan risiko ISPA. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan kualitas air dengan gejala ISPA pada balita. Studi observasional analitik dengan desain potong lintang dilakukan pada 1.267 rumah tangga di tiga kecamatan di Kabupaten Muara Enim pada tahun 2024. Data dikumpulkan melalui kuesioner terstruktur dan dianalisis dengan uji chi-square untuk mengetahui hubungan antara kualitas air dan gejala ISPA. Hasil analisis menunjukkan bahwa kualitas air rumah tangga berhubungan signifikan dengan gejala ISPA pada balita. Ditemukan hubungan yang signifikan antara kualitas air dengan gejala ISPA. Balita yang tinggal di rumah dengan sumber air berwarna berhubungan signifikan dengan gejala demam ($p = 0,009$) dan pilek ($p = 0,014$). Air berasa berhubungan dengan demam ($p < 0,001$) dan pilek ($p = 0,016$). Air berbau berhubungan signifikan hanya dengan demam ($p = 0,004$). Material rumah juga berhubungan signifikan dengan gejala batuk ($p = 0,011$) dan pilek ($p = 0,019$). Sebaliknya, ventilasi rumah dan status merokok keluarga tidak menunjukkan hubungan signifikan dengan gejala ISPA. Kualitas air rumah tangga, terutama air yang berwarna dan berasa, berhubungan signifikan dengan peningkatan risiko gejala ISPA pada balita. Intervensi peningkatan akses terhadap air bersih perlu diprioritaskan sebagai bagian dari upaya pencegahan ISPA. Penelitian lebih lanjut dengan desain longitudinal dan uji kualitas air berbasis laboratorium direkomendasikan untuk menguatkan hubungan kausal.

Kata kunci: *Balita; Gejala ISPA; Kualitas Air.*

Abstract

Acute Respiratory Infections (ARI) are a leading cause of morbidity in young children. Household water quality, including water that is discolored, tastes unpleasant, or has an odor, may increase the risk of ARI. This study aims to identify the relationship between water quality and ARI symptoms in young children. This study identified a statistically significant association between household water quality and the occurrence of ARI symptoms among children under five. The use of discolored water was significantly associated with increased reports of fever ($p = 0.009$) and nasal congestion ($p = 0.014$). Unpleasant-tasting water was also significantly associated with fever ($p < 0.001$) and nasal congestion ($p = 0.016$), whereas foul-smelling water demonstrated a significant association with fever only ($p = 0.004$). Furthermore, housing materials were significantly associated with the presence of cough ($p = 0.011$) and nasal congestion ($p = 0.019$). Conversely, no significant associations were observed between ARI symptoms and household ventilation or exposure to tobacco smoke. Household water quality, particularly water that is discolored or has an unusual taste, is significantly associated with an increased risk of acute respiratory infection (ARI) symptoms in children under five. Improving access to safe and clean drinking water should be prioritized as part of ARI prevention efforts. Further research using longitudinal designs and laboratory-based water quality testing is recommended to strengthen the evidence for a causal relationship.

Keywords: *Ari; Water Quality; Young Children*

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2025

✉ Corresponding author :

Address : Palembang, Sumatera Selatan

Email : disa_hijratul_muharramah@fkm.unsri.ac.id

Phone : +6285355222686

PENDAHULUAN

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada anak balita di seluruh dunia.(Ashraf et al., 2020) Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO), ISPA bertanggung jawab atas sekitar 20% dari seluruh kematian pada anak di bawah usia lima tahun secara global.(Purnama et al., 2024) ISPA ditandai dengan gejala seperti batuk, demam, hidung tersumbat, dan, dalam kasus yang parah dapat berkembang menjadi gagal napas, terutama pada kelompok rentan seperti balita.(Chen et al., 2024)

Akses terhadap air bersih, sanitasi yang memadai, dan paraktik kebersihan tangan (*Water, Sanitation, and Handwashing*)/WASH merupakan komponen penting dalam mencegah berbagai penyakit menular, termasuk ISPA. WHO mencatat bahwa Praktik WASH yang tidak aman dapat berdampak kepada morbiditas bahkan mortalitas yaitu 1,4 juta kematian secara global, dengan sekitar 395.000 kasus kematian terjadi pada anak-anak di bawah usia lima tahun. Empat kondisi kesehatan utama yang berkontribusi terhadap kematian ini adalah diare, ISPA, kekurangan gizi, dan infeksi cacing yang ditularkan melalui tanah.(World Health Organization, 2024)

Di Indonesia, ISPA masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang signifikan. Hasil Survei Kesehatan Indonesia tahun 2023 menunjukkan bahwa prevalensi ISPA mencapai 4,8%, dengan kelompok usia 1-4 tahun menjadi prevalensi tertinggi yaitu 4.9% dibandingkan kelompok usia lainnya.(Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, 2023) Hal ini mengindikasikan bahwa kelompok usia balita rentan untuk mengalami risiko ISPA, yang berpotensi diperparah oleh faktor lingkungan tempat tinggal.

Selama ini, sebagian besar kajian mengenai ISPA pada anak berfokus pada determinan seperti kualitas udara (*indoor* maupun *outdoor*) dalam dan luar ruangan, kepadatan hunian, serta faktor gizi.(Hassen et al., 2020)(Sumertha Gapar et al., 2015) Namun, bukti ilmiah terkini mulai menunjukkan bahwa kualitas air rumah tangga juga memainkan peran tidak langsung namun signifikan dalam meningkatkan risiko ISPA, Kualitas air yang buruk dapat memfasilitasi infeksi gastrointestinal seperti diare, yang kemudian melemahkan sistem imun anak dan meningkatkan kerentanannya terhadap infeksi saluran napas.(Lin et al., 2022) Air minum yang berbau, berwarna, dan terkontaminasi mikroorganisme patogen, ditambah sanitasi yang tidak memadai, telah terbukti meningkatkan beban penyakit pada anak-anak.(Elvieta & Ernita, 2024)

Namun, belum banyak penelitian yang mengeksplorasi hubungan antara kualitas air

secara subjektif (berbau, berwarna, berasa) dengan gejala ISPA secara spesifik terutama di negara berkembang yang menghadapi tantangan lingkungan, infrastruktur WASH yang belum merata, serta beban penyakit infeksi yang tinggi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan mengeksplorasi hubungan antara kualitas air rumah tangga dan risiko gejala ISPA pada balita. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti kontekstual yang kuat untuk mendukung intervensi berbasis lingkungan dan kebijakan pencegahan ISPA di tingkat rumah tangga.

METODE

Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan pendekatan potong lintang (*cross-sectional*), yang bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kualitas air rumah tangga dengan kejadian gejala ISPA pada balita. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari kegiatan Praktik Belajar Lapangan (PBL) yang dilaksanakan oleh mahasiswa di tiga kecamatan di Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan, pada tahun 2024. Selanjutnya, peneliti melakukan akses dan menganalisis data tersebut untuk keperluan penelitian ini.

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh rumah tangga yang berada di tiga kecamatan tersebut. Sampel penelitian terdiri dari 1.267 rumah tangga. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *total sampling*, yaitu seluruh data yang tersedia digunakan dalam analisis.

Variabel independen dalam penelitian ini adalah kualitas air rumah tangga, yang diukur berdasarkan warna, rasa, bau dari sumber air yang digunakan. Variabel dependen adalah kejadian gejala ISPA pada balita, yang mencakup demam, batuk, pilek, dan sakit tenggorokan. Selain itu, variabel perancu (*confounding*) yang diperhitungkan meliputi ventilasi rumah, material bangunan, dan status merokok anggota keluarga.

Data dikumpulkan menggunakan kuesioner terstruktur yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya oleh tim PBL. Kuesioner tersebut mencakup pertanyaan tentang karakteristik rumah tangga, sumber dan kualitas air, serta kejadian gejala ISPA pada balita. Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak *IBM SPSS Statistics* versi 26. Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui distribusi frekuensi dan persentase variabel. Analisis bivariat menggunakan uji chi-square untuk mengetahui hubungan antara kualitas air dan kejadian gejala ISPA.

Data yang digunakan telah dianonimkan untuk menjaga kerahasiaan informasi pribadi responden. Penelitian ini telah mendapatkan izin

dari institusi yang berwenang dan mendapatkan *ethical approval* dengan Nomor : 629/UN9.FKM/TU.KKE/2025

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis deskriptif pada tabel 1. diketahui bahwa prevalensi gejala ISPA pada balita di Kabupaten Muara Enim bervariasi berdasarkan karakteristik lingkungan dan rumah tangga. Dari total sampel sebanyak 1267 balita, data menunjukkan bahwa jenis kelamin anak terbagi hampir merata, dengan 50.4% laki-laki (631 anak) dan 49.6% perempuan (620 anak).

Terkait dengan kualitas sumber air, mayoritas sampel menggunakan air yang tidak berwarna (88.1%),

dengan hanya **11.9%** yang melaporkan bahwa air yang digunakan berwarna. Sumber air yang **tidak berasa** menjadi pilihan utama, yaitu **93.0%**, sementara hanya **7.0%** yang menggunakan air yang berasa. Begitu juga untuk **bau air**, hampir semua responden (92.9%) menggunakan air yang **tidak berbau**, sedangkan hanya **7.1%** yang melaporkan bahwa air yang digunakan berbau.

Untuk variabel **status merokok keluarga**, sebanyak **75.2%** keluarga di rumah tangga memiliki anggota yang merokok, sementara **24.8%** lainnya tidak memiliki anggota keluarga yang merokok. Faktor ini berpotensi berhubungan dengan peningkatan risiko gejala ISPA pada balita yang tinggal di rumah dengan anggota keluarga yang merokok.

Tabel 1. Deskripsi Karakteristik Sampel pada Balita

Variabel	(n = 1267)	Percentase (%)
Jenis Kelamin Anak		
Laki-laki	639	50.40%
Perempuan	628	49.60%
Sumber Air Berwarna		
Ya	151	11.90%
Tidak	1116	88.10%
Sumber Air Berasa		
Ya	89	7.00%
Tidak	1178	93.00%
Sumber Air Berbau		
Ya	90	7.10%
Tidak	1177	92.90%
Anggota Keluarga yang Merokok		
Ya	953	75.20%
Tidak	314	24.80%
Gejala ISPA - Demam		
Ya	583	46.00%
Tidak	684	54.00%
Gejala ISPA - Batuk		
Ya	640	50.50%
Tidak	627	49.50%
Gejala ISPA - Sakit Tenggorokan		
Ya	202	15.90%
Tidak	1065	84.10%
Gejala ISPA - Pilek/Hidung Tersumbat		
Ya	649	51.20%
Tidak	618	48.80%
Material Rumah		
Risiko Tinggi	351	27.70%
Risiko Sedang	258	20.40%
Rendah	658	51.90%
Ventilasi Rumah		
Tidak Cukup	671	53.00%
Cukup	596	47.00%

Pada aspek gejala ISPA, data menunjukkan bahwa demam merupakan gejala yang paling sering dilaporkan, dengan 46.0% balita mengalami demam. Gejala batuk juga cukup umum, dilaporkan oleh 50.5% balita, sedangkan pilek/hidung tersumbat dan sakit tenggorokan dilaporkan masing-masing oleh 51.2% dan 15.9% balita. Hasil ini menunjukkan bahwa gejala ISPA yang

paling umum adalah batuk dan pilek, sementara sakit tenggorokan cenderung lebih jarang ditemukan.

Pada *material rumah*, sebagian besar rumah tangga memiliki *material rumah yang rendah* (51.9%), diikuti oleh rumah dengan *material tinggi* (27.7%) dan *material sedang* (20.4%). Hal ini menunjukkan bahwa kualitas konstruksi rumah, yang mungkin terkait dengan ketahanan dan

ventilasi, berperan penting dalam kondisi kesehatan balita.

Selanjutnya, mengenai *ventilasi rumah*, sekitar 53.0% rumah tangga memiliki *ventilasi yang tidak cukup*, sedangkan 47.0% rumah tangga memiliki ventilasi yang cukup. Kurangnya ventilasi yang memadai berpotensi meningkatkan akumulasi polusi udara dalam ruangan, yang berisiko memperburuk gejala ISPA pada balita.

Hasil analisis bivariat pada Tabel 2 menunjukkan adanya hubungan signifikan antara beberapa faktor lingkungan dengan gejala Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) pada balita.

Kualitas air berwarna berhubungan signifikan

dengan gejala demam ($p = 0,009$), di mana balita yang mengonsumsi air berwarna memiliki kemungkinan lebih tinggi mengalami demam dibandingkan dengan yang menggunakan air tidak berwarna. Kualitas air berasa menunjukkan hubungan yang sangat signifikan dengan gejala demam ($p < 0,001$), mengindikasikan bahwa penggunaan air berasa berkaitan dengan peningkatan kejadian demam pada balita. Selain itu, air berbau juga berhubungan signifikan dengan demam ($p = 0,004$), meskipun tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara air berbau dengan gejala batuk ($p = 0,079$).

Tabel 2. Hubungan antara Kualitas Air, Status Merokok Keluarga, Material Rumah, dan Ventilasi Rumah dengan Gejala ISPA - Demam dan Batuk (n = 1267)

Variabel	Demam		p-value	Batuk		p-value
	Ya	Tidak		Ya	Tidak	
Kualitas Air Berwarna						
Ya	85 (14.6%)	66 (9.6%)	0.009*	87 (13.6%)	64 (10.2%)	0.076
Tidak	498 (85.4%)	618 (90.4%)		553 (86.4%)	563 (89.8%)	
Kualitas Air Berasa						
Ya	58 (9.9%)	31 (4.5%)	<0.001*	54 (8.4%)	35 (5.6%)	0.060
Tidak	525 (90.1%)	653 (95.5%)		586 (91.6%)	592 (94.4%)	
Kualitas Air Berbau						
Ya	55 (9.4%)	35 (5.1%)	0.004*	54 (8.4%)	36 (5.7%)	0.079
Tidak	528 (90.6%)	649 (94.9%)		586 (91.6%)	591 (94.3%)	
Status Merokok Keluarga						
Ya	439 (75.3%)	514 (75.1%)	1.000	514 (73.6%)	471 (73.6%)	0.198
Tidak	144 (24.7%)	170 (24.9%)		170 (26.4%)	169 (26.4%)	
Material Rumah						
Tinggi	173 (29.7%)	178 (26.0%)	0.056	191 (29.8%)	160 (25.5%)	0.594
Sedang	129 (22.1%)	129 (18.9%)	0.862	146 (22.8%)	112 (17.9%)	0.011*
Rendah	281 (48.2%)	377 (55.1%)		303 (47.3%)	355 (56.6%)	
Ventilasi Rumah						
Tidak Cukup	321 (55.1%)	350 (51.2%)	0.185	346 (54.1%)	325 (51.8%)	0.460
Cukup	262 (44.9%)	334 (48.8%)		294 (45.9%)	302 (48.2%)	

***: Uji hubungan yang signifikan**

Pada status merokok keluarga, tidak ditemukan hubungan yang signifikan baik dengan demam ($p = 0,1000$) maupun batuk ($p = 0,198$). Meskipun terdapat kecenderungan bahwa balita yang tinggal bersama anggota keluarga perokok lebih sering mengalami gejala ISPA, hasil ini tidak mencapai signifikansi statistik.

Material rumah menunjukkan hubungan signifikan dengan gejala batuk ($p = 0,011$), khususnya pada rumah dengan material risiko sedang berkaitan dengan peningkatan kejadian batuk. Sebaliknya, meskipun terdapat kecenderungan peningkatan gejala demam pada balita yang tinggal di rumah dengan material risiko tinggi, hubungan tersebut tidak signifikan secara

statistik ($p = 0,056$). Hal ini mengindikasikan bahwa balita yang tinggal di rumah dengan material risiko sedang lebih rentan mengalami gejala batuk dibandingkan dengan yang tinggal di rumah dengan material tidak berisiko dan berisiko tinggi.

Sementara itu, ventilasi rumah tidak menunjukkan hubungan yang signifikan baik dengan gejala demam ($p = 0,185$) maupun batuk ($p = 0,460$), yang menunjukkan bahwa faktor ventilasi tidak berperan secara signifikan terhadap kejadian ISPA pada balita dalam konteks penelitian ini. Tabel 3 menunjukkan hubungan antara kualitas air, status merokok keluarga, material rumah, dan ventilasi rumah dengan gejala ISPA pada balita, yaitu demam, pilek/hidung tersumbat, dan sakit tenggorokan. Hasil analisis

menunjukkan bahwa kualitas air memiliki hubungan yang signifikan dengan beberapa gejala ISPA. Secara spesifik, air yang berwarna berhubungan signifikan dengan gejala pilek/hidung tersumbat ($p = 0,014$), di mana balita yang mengonsumsi air berwarna lebih berisiko

mengalami gejala tersebut dibandingkan dengan yang menggunakan air tidak berwarna.

Tabel 3. Hubungan antara Kualitas Air, Status Merokok Keluarga, Material Rumah, dan Ventilasi Rumah dengan Gejala ISPA – Pilek dan sakit tenggorokan ($n = 1267$).

Variabel	Pilek		p-value	Sakit tenggorokan		p-value
	Ya	Tidak		Ya	Tidak	
Kualitas Air Berwarna						
Ya	92 (14.2%)	59 (9.5%)	0.014*	30 (14.9%)	121 (11.4%)	0.160
Tidak	557 (85.8%)	559 (90.5%)		172 (85.1%)	944 (88.6%)	
Kualitas Air Berasa						
Ya	57 (8.8%)	32 (5.2%)	0.016*	18 (8.9%)	71 (6.7%)	0.320
Tidak	592 (91.2%)	586 (94.8%)		184 (91.1%)	994 (93.3%)	
Kualitas Air Berbau						
Ya	54 (8.3%)	36 (5.8%)	0.105	17 (8.4%)	73 (6.9%)	0.520
Tidak	595 (91.7%)	582 (94.2%)		185 (91.6%)	992 (93.1%)	
Status Merokok Keluarga						
Ya	488 (75.2%)	161 (24.8%)	1.000	143 (70.8%)	810 (76.1%)	0.134
Tidak	161 (24.8%)	465 (75.2%)		59 (29.2%)	255 (23.9%)	
Material Rumah						
Tinggi	192 (29.6%)	159 (25.7%)	0.898	64 (31.7%)	287 (26.9%)	0.377
Sedang	148 (22.8%)	110 (17.8%)	0.019*	40 (19.8%)	218 (20.5%)	0.169
Rendah	309 (47.6%)	349 (56.5%)		98 (48.5%)	560 (52.6%)	
Ventilasi Rumah						
Tidak Cukup	360 (55.5%)	311 (50.3%)	0.075	113 (55.9%)	558 (52.6%)	0.396
Cukup	289 (44.5%)	307 (49.7%)		89 (44.1%)	507 (47.6%)	

***: Uji hubungan yang signifikan**

Selanjutnya, air yang berasa juga menunjukkan hubungan signifikan terhadap gejala pilek/hidung tersumbat ($p = 0,016$). Sebaliknya, air yang berbau tidak menunjukkan hubungan signifikan terhadap pilek/hidung tersumbat ($p = 0,105$) maupun sakit tenggorokan ($p = 0,520$).

Status merokok keluarga tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan gejala pilek/hidung tersumbat ($p = 1,000$) maupun sakit tenggorokan ($p = 0,134$). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun secara teoritis paparan asap rokok dapat berdampak pada sistem pernapasan, dalam studi ini status merokok keluarga tidak terbukti memengaruhi kejadian gejala ISPA secara statistik.

Material rumah menunjukkan hubungan yang signifikan terhadap pilek/hidung tersumbat ($p = 0,019$), yang mengindikasikan bahwa jenis material konstruksi rumah berisiko sedang berpotensi memengaruhi kualitas lingkungan dalam ruangan dan risiko ISPA. Namun, tidak ditemukan hubungan signifikan antara material rumah dengan sakit tenggorokan ($p = 0,377$).

Ventilasi rumah juga tidak menunjukkan hubungan signifikan dengan pilek/hidung tersumbat ($p = 0,075$) maupun sakit tenggorokan

($p = 0,396$). Meskipun ventilasi buruk dapat memengaruhi kualitas udara dalam ruangan, hasil penelitian ini tidak menemukan bukti yang cukup untuk menyatakan adanya hubungan signifikan antara ventilasi dan gejala ISPA pada balita.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor kualitas air, khususnya air yang berwarna dan berasa, berhubungan dengan peningkatan gejala ISPA pada balita, terutama pada gejala pilek/hidung tersumbat. Sementara itu, faktor material rumah juga berhubungan signifikan dengan pilek/hidung tersumbat, namun status merokok keluarga dan ventilasi rumah tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap gejala-gejala tersebut.

Temuan dalam penelitian ini selaras dengan hasil studi Kirby et al. (2019) di Rwanda yang menunjukkan bahwa distribusi skala besar filter air rumah tangga dapat menurunkan kejadian diare sebesar 29% dan ISPA sebesar 25% pada anak usia di bawah lima tahun. Perbaikan kualitas air melalui penyaringan terbukti berkontribusi signifikan terhadap pengurangan beban penyakit, meskipun tidak disertai dengan peningkatan kualitas udara dalam rumah. Hasil ini memperkuat bukti bahwa kualitas air yang buruk, terutama yang tercemar secara mikrobiologis, dapat meningkatkan risiko infeksi saluran napas melalui jalur tidak langsung, seperti

penurunan imunitas akibat infeksi gastrointestinal.(Kirby et al., 2019)

Selain itu, studi oleh Islam et al. (2024) di Bangladesh juga menemukan bahwa anak-anak yang tinggal di rumah dengan sumber air tidak layak, sanitasi buruk, dan penggunaan bahan bakar memasak yang tidak bersih memiliki risiko ISPA yang jauh lebih tinggi (OR = 2,45 untuk air tidak bersih; OR = 5,29 untuk sanitasi tidak layak).(Islam et al., 2024)

Kualitas fisik air minum seperti warna, bau, dan rasa yang tidak normal dapat menjadi indikator awal adanya kontaminasi kimiawi atau mikrobiologis yang berpotensi membahayakan kesehatan. Menurut EPA, parameter sekunder seperti warna (maks. 15 unit warna), bau (3 *threshold odor number*), dan rasa tidak ditetapkan untuk alasan toksisitas, tetapi menjadi acuan estetika yang penting karena dapat menunjukkan adanya zat seperti besi, mangan, hidrogen sulfida, atau cemaran biologis. Air dengan karakteristik tersebut berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan, termasuk diare dan infeksi saluran pernafasan, terutama pada balita dengan sistem imun yang rentan. WHO juga menyebutkan bahwa perubahan pada parameter ini dapat menunjukkan risiko kontaminasi mikroorganisme patogen, terutama jika disertai dengan sanitasi yang buruk.(United States Environmental Protection Agency, 2024)

Karakteristik fisik air minum seperti warna, bau, dan rasa yang tidak normal dapat menjadi indikator kontaminasi mikrobiologis yang membahayakan kesehatan, terutama bagi balita yang lebih rentan terhadap infeksi sekunder. Menurut UNICEF (2008), anak yang lemah akibat diare kronis cenderung lebih mudah mengalami pneumonia dan ISPA. Selain itu, air yang tidak layak secara estetika dapat mendorong keluarga menggunakan sumber air lain yang belum tentu aman, sehingga meningkatkan risiko paparan patogen penyebab ISPA.(United Nations Children's Fund, 2008)

Penelitian ini memiliki kekuatan pada ukuran sampel yang besar dan representatif, serta fokus pada kualitas air rumah tangga sebagai faktor risiko ISPA yang masih jarang diteliti. Data dikumpulkan melalui kuesioner terstandar dan dianalisis dengan pendekatan multidisiplin, memberikan kontribusi bermakna dalam konteks kesehatan lingkungan anak.

Namun, keterbatasan penelitian ini terletak pada desain potong lintang yang tidak dapat menentukan hubungan kausal, serta penggunaan data sekunder yang membatasi kendali peneliti atas proses pengumpulan data. Selain itu, data berbasis laporan subyektif responden berpotensi menimbulkan bias informasi. Meskipun demikian, hasil penelitian ini tetap memberikan dasar penting untuk intervensi pencegahan ISPA berbasis kualitas lingkungan.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas air rumah tangga, khususnya air yang berwarna dan berasa, berhubungan signifikan dengan peningkatan risiko gejala ISPA pada balita, terutama demam, batuk, dan pilek. Faktor lingkungan lain seperti material rumah juga menunjukkan hubungan dengan beberapa gejala ISPA, sementara ventilasi rumah dan status merokok

keluarga tidak terbukti signifikan secara statistik. Temuan ini menekankan

Temuan ini menekankan pentingnya intervensi peningkatan kualitas air sebagai bagian dari upaya pencegahan ISPA pada anak, khususnya di wilayah dengan keterbatasan akses air bersih. Lebih lanjut juga memberikan bukti tambahan bahwa kualitas air sebagai faktor lingkungan berperan penting dalam meningkatkan risiko ISPA pada balita. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan desain longitudinal dan pengukuran kualitas air berbasis laboratorium guna menguatkan bukti kausal dan memperluas pemahaman mengenai determinan lingkungan terhadap kesehatan anak.

DAFTAR PUSTAKA

- AAshraf, S., Islam, M., Unicomb, L., Rahman, M., Winch, P. J., Arnold, B. F., Benjamin-Chung, J., Ram, P. K., Colford, J. M., & Luby, S. P. (2020). Effect of Improved Water Quality, Sanitation, Hygiene and Nutrition Interventions on Respiratory Illness in Young Children in Rural Bangladesh: A Multi-Arm Cluster-Randomized Controlled Trial. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 102(5), 1124–1130. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.19-0769>
- Azhari, A. R., Irawati, S., & Sari, M. (2025). AKSES TERHADAP AIR BERSIH DAN SANITASI LAYAK DALAM PENCEGAHAN PENYAKIT TROPIS TERABAIKAN: SEBUAH TINJAUAN SISTEMATIS. 9, 3815–3824. <https://doi.org/10.31004/jn.v9i3.45501>
- Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan. (2023). *Survey Kesehatan Indonesia (SKI)*.
- Chen, C., You, Y., Du, Y., Zhou, W., Jiang, D., Cao, K., Yang, M., Wu, X., Chen, M., Qi, J., Chen, D., Yan, R., Yan, D., Ji, M., Yang, S., Yang, S., Zhou, X., Song, P., Zhang, N., ... Wang, J. (2024). Global epidemiological trends in the incidence and deaths of acute respiratory infections from 1990 to 2021. *Heliyon*, 10(16), e35841. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35841>
- Elvieta, E., & Ernita, E. (2024). Hubungan Ketersediaan Sarana Sanitasi Dasar dan (PHBS) dengan Kejadian Diare Balita di Puskesmas Tanah Pasir Aceh Utara. *Sehat Rakyat: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 3(2), 86–94.

- <https://doi.org/10.54259/sehatrakyat.v3i2.2723>
- Hassen, S., Getachew, M., Eneyew, B., Keleb, A., Ademas, A., Berihun, G., Berhanu, L., Yenuss, M., Natnael, T., Kebede, A. B., & Sisay, T. (2020). Determinants of acute respiratory infection (ARI) among under-five children in rural areas of Legambo District, South Wollo Zone, Ethiopia: A matched case-control study. *International Journal of Infectious Diseases*, 96, 688–695.
<https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.05.012>
- Islam, M., Islam, K., Dalal, K., & Hossain Hawlader, M. D. (2024). In-house environmental factors and childhood acute respiratory infections in under-five children: A hospital-based matched case-control study in Bangladesh. *BMC Pediatrics*, 24(1), 38.
<https://doi.org/10.1186/s12887-024-04525-4>
- Kirby, M. A., Nagel, C. L., Rosa, G., Zambrano, L. D., Musafiri, S., Ngirabega, J. D. D., Thomas, E. A., & Clasen, T. (2019). Effects of a large-scale distribution of water filters and natural draft rocket-style cookstoves on diarrhea and acute respiratory infection: A cluster-randomized controlled trial in Western Province, Rwanda. *PLOS Medicine*, 16(6), e1002812.
<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002812>
- Lin, L., Yang, H., & Xu, X. (2022). Effects of Water Pollution on Human Health and Disease Heterogeneity: A Review. *Frontiers in Environmental Science*, 10.
<https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.880246>
- Purnama, T. B., Wagatsuma, K., Pane, M., & Saito, R. (2024). Effects of the Local Environment and Nutritional Status on the Incidence of Acute Respiratory Infections Among Children Under 5 Years Old in Indonesia. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 57(5), 461–470.
<https://doi.org/10.3961/jpmph.24.246>
- Sumertha Gapar, I. G., Adiputra, N., & Pujaastawa, I. B. G. (2015). Hubungan Kualitas Sanitasi Rumah dengan Kejadian Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (Ispa) di Wilayah Kerja Puskesmas IV Denpasar Selatan Kota Denpasar.
Ecotrophic, 9(2), 41–45.
<https://doi.org/10.24843/EJES.2015.v09.i02.p07>
- United Nations Children's Fund. (2008). *Handbook on Water Quality*.
- United States Environmental Protection Agency. (2024). *Secondary Drinking Water Standards: Guidance for Nuisance Chemicals*.
<https://www.epa.gov/sdwa/secondary-drinking-water-standards-guidance-nuisance-chemicals>
- World Health Organization. (2024). *Monitoring health for the SDGs, Sustainable Development Goals*.
- Yessi, H., Asmaria, M., Anggita, K. D., Dewi, S., & Yose, P. (2025). Dampak Keluarga Perokok Aktif Dan Status Gizi Balita Dengan Kejadian Ispa Pada Balita. 9, 3147–3149.
<https://doi.org/10.31004/jn.v9i2.43917>