

Kualitas Air Minum Rumah Tangga di Indonesia Berdasarkan Parameter Fisik, Kimia, dan Mikrobiologi: Studi *Cross-Sectional* Mengacu pada Standar Nasional

Margaretha Putri Pangestu*¹, M. Farid Dimjati Lusno²

¹Fakultas Ilmu Kesehatan, Kedokteran, dan Ilmu Alam, Universitas Airlangga, Indonesia

²Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Indonesia

Email: ¹margaretha.putri.pangestu-2021@fkm.unair.ac.id ²faridlusno@fkm.unair.ac.id

Abstrak

Ketersediaan air minum layak dan aman masih menjadi tantangan utama di Indonesia. Penelitian ini mengevaluasi kualitas air minum rumah tangga berdasarkan parameter fisik, kimia, dan mikrobiologi sesuai standar nasional Permenkes No. 2 Tahun 2023, dengan desain *cross-sectional* dan data dari 34 provinsi. Pengujian menggunakan alat portable untuk TDS, pH, nitrat, nitrit, kromium heksavalen, *Escherichia coli*, dan total coliform. Hasil menunjukkan 93,7% air memenuhi standar fisik, namun hanya 31,3% bebas dari kontaminasi *E. coli*. Sebagian besar rumah tangga (67,3%) mengolah air dengan merebus, meskipun kontaminasi mikrobiologi masih ditemukan. Temuan ini mengindikasikan perlunya peningkatan pengawasan kualitas air dan edukasi pengolahan air di tingkat rumah tangga untuk mendukung pencapaian SDGs 6.1 secara nasional.

Kata Kunci: *Escherichia coli*, Kualitas Air Minum, Pengolahan Air Rumah Tangga

Abstract

Access to safe and adequate drinking water remains a major challenge in Indonesia. This study evaluates the quality of household drinking water based on physical, chemical, and microbiological parameters in accordance with the national standard Ministry of Health Regulation No. 2 of 2023, using a *cross-sectional* design with data from 34 provinces. Testing employed portable devices measuring TDS, pH, nitrate, nitrite, hexavalent chromium, *Escherichia coli*, and total coliform. Results show 93.7% of water met physical standards, but only 31.3% was free from *E. coli* contamination. Most households (67.3%) treated their water by boiling, although microbiological contamination persisted. These findings highlight the need to strengthen water quality monitoring and household water treatment education to support the national achievement of SDG 6.1.

Keywords: *Drinking Water Quality, Escherichia Coli, Household Water Treatment*

1. PENDAHULUAN

Air bersih dan aman merupakan kebutuhan dasar yang esensial bagi kehidupan manusia serta menjadi penunjang utama dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Meskipun demikian, permasalahan terkait akses terhadap air minum yang aman dan layak masih menjadi isu signifikan di berbagai belahan dunia. Dalam konteks global, air sering digunakan sebagai indikator kesejahteraan dan kualitas hidup manusia. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mencatat bahwa kualitas air yang tidak memenuhi standar kesehatan berkontribusi terhadap peningkatan angka kematian serta penurunan kualitas hidup, terutama di negara-negara dengan tingkat pembangunan rendah hingga menengah. Pentingnya ketersediaan air bersih dan aman secara global tercermin dalam agenda *Sustainable Development Goals* (SDGs) target 6.1, yang bertujuan untuk menjamin akses universal terhadap air minum yang aman, terjangkau, dan merata pada tahun 2030. Namun, pencapaian target tersebut masih menghadapi berbagai tantangan, terutama di negara-negara berkembang yang umumnya memiliki sumber air terkontaminasi oleh limbah domestik, industri, dan aktivitas antropogenik lainnya. Laporan Unicef tahun 2017 mengungkapkan bahwa sekitar 29% populasi global atau setara dengan 2,2 miliar jiwa belum memiliki akses terhadap air minum yang aman. Situasi ini semakin diperparah oleh dampak perubahan iklim yang mengganggu ketersediaan air bersih di sejumlah wilayah, sehingga menjadikan isu kualitas dan akses air minum sebagai salah satu agenda prioritas dalam pembangunan global berkelanjutan (Guisseppina, 2024).

Kualitas air minum yang buruk memberikan dampak negatif yang signifikan terhadap kesehatan masyarakat. Air yang terkontaminasi oleh bakteri patogen dan mikroorganisme seperti *Escherichia coli* serta *total coliform* merupakan penyebab utama berbagai penyakit menular, termasuk diare, kolera, dan tifus. Menurut data dari World Health Organization (WHO), tercatat sekitar 485.000 kematian akibat diare terjadi setiap tahunnya, yang sebagian besar disebabkan oleh konsumsi air yang tidak aman serta kondisi sanitasi yang tidak memadai. Dampak buruk dari kualitas air tidak hanya terbatas pada aspek kesehatan, tetapi juga mencakup implikasi sosial dan ekonomi. Rumah tangga yang tidak memiliki akses terhadap air minum yang bersih sering kali harus menanggung beban biaya tambahan untuk membeli air kemasan atau melakukan pengolahan air secara mandiri. Lebih lanjut, pencemaran kimiawi pada air minum, seperti kandungan nitrat, nitrit, serta logam berat, menimbulkan risiko kesehatan yang serius. Paparan logam berat seperti timbal (Pb) dalam jangka panjang dapat menyebabkan gangguan sistem saraf, kerusakan organ vital, serta meningkatkan risiko terjadinya kanker (Hastiati et al., 2023). Laporan WHO-UNICEF tahun 2017 memperkirakan bahwa sekitar 2,2 miliar penduduk dunia masih menggunakan sumber air yang terkontaminasi oleh kotoran manusia (*fecal matter*), mencerminkan tantangan besar dalam upaya global untuk meningkatkan akses terhadap fasilitas air minum yang aman, khususnya di wilayah dengan sanitasi yang buruk dan tingkat kesenjangan tinggi terhadap air bersih.

Indonesia, sebagai salah satu negara berkembang dengan populasi lebih dari 270 juta jiwa, menghadapi tantangan besar dalam menyediakan akses air minum yang layak dan aman bagi warganya. Berdasarkan laporan Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2018, sekitar 73,68% rumah tangga di Indonesia telah memiliki akses terhadap air minum yang layak. Namun, hanya sebagian kecil dari masyarakat yang dapat mengakses sumber air minum yang benar-benar aman. Sebuah survei yang dilakukan di Daerah Istimewa Yogyakarta pada tahun 2017 mengungkapkan bahwa hanya 8,5% rumah tangga yang menggunakan sumber air minum yang memenuhi kriteria aman (Jannah & Muchlisoh, 2021). Permasalahan ini banyak disebabkan oleh minimnya pengawasan terhadap kualitas air di tingkat rumah tangga dan tingginya tingkat kontaminasi mikrobiologi, seperti *Escherichia coli* dan *total coliform*, pada sumber air minum. Keterbatasan infrastruktur serta pengelolaan sumber daya air yang buruk menjadi faktor utama yang memengaruhi kondisi ini. Di wilayah perdesaan, akses terhadap air minum sering kali terhambat oleh kendala geografis yang menyulitkan jangkauan. Sebaliknya, di wilayah perkotaan, masalah pencemaran limbah domestik dan industri turut mencemari kualitas air yang ada (Genter et al., 2022). Ketidakseimbangan antara ketersediaan air yang layak dan kualitas air yang aman dipengaruhi oleh lemahnya pengawasan terhadap standar kualitas air minum. Meskipun pemerintah telah menetapkan standar dan parameter kualitas air melalui Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023, implementasinya masih sangat terbatas pada tingkat sumber air (*point of access*) dan belum mencakup kualitas air di tingkat rumah tangga (*point of use*).

Melalui Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) Nomor 2 Tahun 2023, pemerintah Indonesia menetapkan standar kualitas air minum yang mencakup persyaratan fisik, kimia, dan mikrobiologi. Air minum dianggap aman bagi kesehatan manusia apabila memenuhi ketentuan ini, termasuk bebas dari bakteri patogen seperti *Escherichia coli* dan *total coliform*, memiliki pH netral, serta tidak mengandung logam berat seperti kromium heksavalen, nitrat, dan nitrit (Lubis et al., 2023). Meskipun standar ini telah diterapkan, masih terdapat kendala dalam pemantauan kualitas air di tingkat rumah tangga (*point of use*). Laporan Badan Litbangkes (2020) menunjukkan bahwa sekitar 68,9% sumber air minum utama (SAM) di Indonesia terkontaminasi oleh *E. coli*. Temuan ini menandakan perlunya peningkatan pengawasan terhadap kualitas air, terutama di wilayah dengan infrastruktur yang terbatas (Fikri et al., 2025). Standar nasional ini sangat penting tidak hanya untuk melindungi kesehatan masyarakat, tetapi juga untuk mendukung pencapaian target Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) 6.1, yang bertujuan menyediakan akses universal terhadap air minum yang aman dan terbebas dari kontaminasi.

Meskipun banyak penelitian yang membahas mengenai kualitas air minum di Indonesia, sebagian besar masih berfokus pada kualitas air di tingkat sumber (*point of access*) dan belum banyak yang membandingkan kualitas air minum rumah tangga di tingkat rumah tangga (*point of use*) dengan menggunakan parameter terbaru berdasarkan PMK No. 2 Tahun 2023. Studi yang dilakukan oleh (Daniel et al., 2023) di Ende, Nusa Tenggara Timur menunjukkan bahwa, meskipun praktik pengolahan air rumah tangga (*Household Water Treatment*) HWT dilakukan secara teratur, kualitas air minum di

rumah tangga masih bisa terkontaminasi mikroba dan tidak ada hubungan signifikan antara kualitas air dengan praktik HWT, penanganan, dan penyimpanan air minum. Selain itu juga sebagian besar referensi yang digunakan dalam penelitian sebelumnya banyak berasal dari laporan organisasi internasional dan nasional. Namun, pada penelitian ilmiah terkini yang memanfaatkan data primer dan metodologi yang lebih canggih masih terbatas. Penelitian yang dilaksanakan oleh (Jaya et al., 2024) mengungkapkan bahwa meskipun akses terhadap air minum layak di Indonesia mencapai 93%, kualitas air minum rumah tangga masih terkontaminasi bakteri patogen seperti *Escherichia coli*, dengan 7 dari 10 rumah tangga mengonsumsi air minum yang terkontaminasi. Temuan ini menunjukkan perlunya penelitian yang lebih mendalam dan komprehensif mengenai kualitas air minum di tingkat rumah tangga, khususnya yang sesuai dengan standar PMK No. 2 Tahun 2023, guna mendukung kebijakan dan program pemerintah dalam meningkatkan akses terhadap air minum yang aman dan layak.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian kualitas air minum rumah tangga di Indonesia berdasarkan parameter fisik, kimia, dan mikrobiologi, dengan mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain *cross-sectional* dengan menggunakan data dari laporan SKAM-RT tahun 2020, yang dilaksanakan di 34 provinsi di Indonesia dengan berdasarkan kerangka sampel Susenas bulan Maret 2020. Sampel penelitian ini terdiri dari 25.000 rumah tangga yang dipilih secara representatif melalui metode *systematic random sampling* oleh BPS. Pengumpulan data dilakukan oleh sanitarian, sedangkan pengambilan sampel air dilakukan pada dua titik utama yaitu *point of access* dan *point of use*. Pengujian kualitas air yang meliputi parameter fisik, kimia, dan mikrobiologi menggunakan portable sanitarian kit yang telah dikalibrasi sesuai dengan standar Permenkes No.492 Tahun 2010. adapun prosedur pengambilan sampel dan pengujian dijalankan dengan kontrol kualitas yang ketat untuk memastikan validitas dan reliabilitas data. Selain itu juga dilakukan wawancara untuk menilai akses, keterjangkauan, dan ketersediaan Sarana Air Minum serta perilaku pengelolaan air minum di tingkat rumah tangga. Analisis data menggunakan metode statistik deskriptif untuk menggambarkan distribusi parameter kualitas air dan karakteristik akses air minum.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terdapat perbedaan yang signifikan dalam kualitas air antara Sumber Air Minum (SAM) dengan air siap minum di tingkat rumah tangga di Indonesia dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Proporsi Kualitas Air Berdasarkan Parameter Fisik, Kimia, dan Mikrobiologi

Parameter	Jenis	Memenuhi Syarat (%)	Tidak Memenuhi Syarat (%)
TDS	Sumber Air Minum (SAM)	93,7	6,3
	Air Siap Minum	97,9	2,1
pH	Sumber Air Minum (SAM)	77,2	22,8
	Air Siap Minum	80,4	19,6
Nitrat	Sumber Air Minum (SAM)	97,6	2,4
	Air Siap Minum	97,6	2,4
Nitrit	Sumber Air Minum (SAM)	95,8	4,2
	Air Siap Minum	96,7	3,3
Kromium Heksavalen	Sumber Air Minum (SAM)	70,9	29,1
	Air Siap Minum	72,6	27,4
<i>Escherichia coli</i>	Sumber Air Minum (SAM)	31,3	68,7
	Air Siap Minum	74,4	25,6

Berdasarkan Tabel 1, kualitas air pada Sumber Air Minum (SAM) dan air siap minum menunjukkan perbedaan yang signifikan. Pada parameter TDS, 93,7% SAM memenuhi standar, sementara 97,9% air siap minum memenuhi standar. Untuk pH, SAM memenuhi 77,2% dan air siap

minum 80,4%. Parameter nitrat dan nitrit menunjukkan hasil yang tinggi, dengan lebih dari 95% memenuhi standar pada kedua jenis air. Namun, kadar kromium heksavalen hanya memenuhi 70,9% pada SAM dan 72,6% pada air siap minum. Pada mikrobiologi, 31,3% air SAM memenuhi standar bebas *Eschericia coli*, sedangkan air siap minum meningkat menjadi 74,4%. Sekitar 25,6% rumah tangga masih menghadapi masalah kontaminasi.

Hasil menunjukkan bahwa kualitas air minum relatif baik pada TDS, pH, nitrat, dan nitrit, dengan pengolahan air rumah tangga yang efektif mampu meningkatkan kualitas air siap minum. Namun, masalah kontaminasi E. coli masih cukup signifikan meskipun terjadi peningkatan pada air siap minum, yang mengindikasikan perlunya upaya lebih lanjut dalam pengelolaan kebersihan air di rumah tangga. Penurunan kualitas pada parameter kromium heksavalen menjadi perhatian khusus, karena presentase air yang memenuhi standar masih di bawah 75% pada kedua jenis air, menandakan bahwa pengolahan air saat ini belum mampu secara efektif mengurangi kandungan logam berbahaya tersebut. Hal ini menggarisbawahi pentingnya peningkatan teknologi pengolahan dan pemantauan yang lebih ketat terhadap parameter kimia berpotensi membahayakan kesehatan.

Temuan ini menekankan perlunya pengawasan kualitas air yang komprehensif mulai dari sumber air hingga ke tingkat rumah tangga, disertai edukasi yang intensif kepada masyarakat mengenai pengelolaan air yang aman dan higienis. Meskipun pengolahan air di rumah tangga seperti merebus dapat meningkatkan kualitas air siap minum, sebagian masyarakat masih belum menerapkan praktik ini secara efektif sehingga risiko kontaminasi tetap tinggi (Irianti et al., 2024). Peningkatan infrastruktur pengolahan air bersih serta sistem distribusi yang aman perlu menjadi prioritas, terutama di wilayah dengan akses terbatas terhadap fasilitas sanitasi dan air bersih. Dengan langkah-langkah tersebut, diharapkan dapat mengurangi jumlah rumah tangga yang menggunakan air minum yang tidak memenuhi standar kesehatan dan memperbaiki kualitas hidup masyarakat secara menyeluruh (Hayat et al., 2023).

Tabel 2. Proporsi Rumah Tangga Berdasarkan Jenis Sarana Air Minum (SAM)

Jenis SAM	Proporsi Rumah Tangga (%)
Air Isi Ulang	31,1
Sumur Gali Terlindungi	15,9
Sumur Bor/Pompa	14,1
Air Ledeng/Perpipaan	13,0
Air Kemasan Bermerek	10,7
Mata Air Terlindungi	4,2
Sumur Gali Tidak Terlindungi	3,8
Mata Air Tidak Terlindungi	2,5
Penampungan Air Hujan	2,3
Air beli Eceran	1,4
Air Permukaan	0,6
Terminal Air	0,3

Berdasarkan Tabel 2, jenis sarana air minum (SAM) yang paling banyak digunakan oleh rumah tangga di Indonesia adalah air isi ulang, dengan proporsi sebesar 31,1%. Sementara itu, sarana air ledeng/perpipaan digunakan oleh 13,0% rumah tangga, dan air kemasan bermerek oleh 10,7%. Jenis sarana lain seperti sumur gali terlindungi (15,9%), sumur bor/pompa (14,1%), serta mata air terlindungi (4,2%) juga digunakan oleh sebagian rumah tangga, sedangkan sarana tradisional dan kurang terlindungi seperti mata air tidak terlindungi, penampungan air hujan, dan air permukaan memiliki proporsi yang lebih kecil.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa air isi ulang menjadi sarana air minum utama bagi banyak rumah tangga di Indonesia, dengan proporsi mencapai 31,1%. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kemudahan akses dan biaya yang relatif terjangkau dibandingkan dengan sarana air minum lain. Namun demikian, pengawasan kualitas air isi ulang perlu diperketat untuk memastikan keamanan dan kesehatan konsumen, karena kualitas air isi ulang bisa sangat bervariasi tergantung pada penyedia proses pengolahannya (Lestari, 2021). Penggunaan air ledeng/perpipaan yang relatif rendah, yakni 13,0%, mencerminkan tantangan besar dalam pengembangan infrastruktur air bersih, terutama di daerah-daerah

terpencil yang belum terjangkau jaringan distribusi air perpipaan. Hal ini mengindikasikan perlu adanya investasi dan kebijakan pemerintah yang lebih fokus pada pemerataan akses air bersih yang aman.

Selain itu, penggunaan air kemasan bermerek yang lebih banyak dijumpai di wilayah perkotaan menunjukkan adanya kesenjangan ekonomi dan sosial, dimana rumah tangga dengan kemampuan ekonomi lebih baik memilih air kemasan bermerek yang dianggap lebih praktis dan berkualitas (Rambe et al., 2022). Temuan ini menggarisbawahi pentingnya strategi yang tidak hanya meningkatkan infrastruktur air bersih modern, tetapi juga memastikan bahwa berbagai jenis sarana air minum yang saat ini digunakan oleh masyarakat dapat memenuhi standar kualitas dan kesehatan yang ketat guna menjamin keselamatan dan kesehatan masyarakat secara luas.

Tabel 3. Proporsi Rumah Tangga Dengan Akses Air Minum Layak dan Aman

Kategori Akses	Proporsi Rumah Tangga (%)
Akses air minum layak	73,7
Akses air minum aman bebas <i>E. coli</i>	31,3
Akses air minum aman (Parameter gabungan)	11,9

Berdasarkan Tabel 3, 73,7% rumah tangga di wilayah yang diteliti memiliki akses terhadap air minum yang layak, menunjukkan bahwa sebagian besar rumah tangga memiliki sumber air yang memenuhi standar kebersihan dan kesehatan. Namun, hanya sekitar 31,3% rumah tangga yang memiliki akses terhadap air minum yang bebas dari kontaminasi *Escherichia coli*. Selain itu, hanya 11,9% rumah tangga yang memiliki akses terhadap air minum yang aman berdasarkan parameter gabungan, yang mencakup pengujian *E. coli* dan kadar logam berat dalam air.

Hasil menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar rumah tangga (73,7%) memiliki akses terhadap air minum yang layak, hal tersebut belum menjamin bahwa air yang dikonsumsi benar-benar aman dari risiko kesehatan, khususnya kontaminasi patogen seperti *E.coli*. Hanya sebagian kecil rumah tangga yaitu 31,3% yang memperoleh akses ke air minum bebas kontaminasi mikroorganisme patogen ini. Hal ini mengindikasikan bahwa keberadaan akses air minum layak tidak selalu sejalan dengan kualitas air yang aman untuk dikonsumsi. Lebih lanjut, proporsi rumah tangga yang mengakses air minum dengan kualitas benar-benar aman dengan parameter gabungan *E. coli* dan kadar logam berat hanya mencapai 11,9%. Ini menandakan bahwa pengawasan kualitas air minum di tingkat rumah tangga masih perlu ditingkatkan secara signifikan. Temuan ini mempertegas pentingnya penguatan sistem pengolahan air, pengawasan yang lebih ketat, dan edukasi kepada masyarakat mengenai pentingnya pengolahan air yang efektif dan aman (Jusuf et al., 2023). Diperlukan upaya bersama dari pemerintah dan masyarakat untuk memperluas infrastruktur pengolahan air bersih yang handal, serta program edukasi yang meningkatkan kesadaran akan praktik pengelolaan air minum yang baik. Dengan demikian, tidak hanya akses air layak yang meningkat, tetapi juga kualitas air minum yang benar-benar aman dan bebas dari kontaminasi dapat terpenuhi untuk seluruh rumah tangga.

Tabel 4. Presentase Rumah Tangga Yang Memenuhi Standar Nasional Berdasarkan Parameter Kualitas Air

Parameter Kualitas Air	Memenuhi Standar (%)	Tidak Memenuhi Standar (%)
Fisik (TDS)	93,7	6,3
Kimia (pH)	77,2	22,8
Kimia (Nitrat)	97,6	2,4
Kimia (Nitrit)	95,8	4,2
Kimia (Kromium Heksavalen)	70,9	29,1
Mikrobiologi (<i>E. coli</i>)	31,3	68,7

Berdasarkan Tabel 4, terdapat variasi signifikan dalam pemenuhan standar nasional kualitas air minum rumah tangga di Indonesia untuk setiap parameter yang diuji. Parameter fisik TDS menunjukkan tingkat kepatuhan yang tinggi, dengan 93,7% rumah tangga memenuhi standar. Pada parameter kimia, nitrat dan nitrit tingkat kepatuhan juga sangat tinggi, masing-masing sebesar 97,6% dan 95,8%. Namun, hanya 77,2% rumah tangga yang memenuhi standar pada parameter pH. Parameter kimia kromium

heksavalen memiliki tingkat kepatuhan terendah, yaitu 70,9%. Untuk parameter mikrobiologi *Escherichia coli*, hanya 31,3%, rumah tangga yang mengonsumsi air minum yang bebas dari kontaminasi tersebut, sementara 68,7% lainnya berpotensi mengonsumsi air yang tercemar mikroorganisme.

Hasil ini mengindikasikan bahwa kualitas air minum di Indonesia sangat bervariasi berdasarkan parameter yang diukur. Tingginya persentase rumah tangga yang memenuhi standar TDS, nitrat, dan nitrit menunjukkan bahwa secara fisik dan kimia, sebagian besar sumber air rumah tangga relatif aman dan bebas dari kontaminasi bahan kimia berbahaya (Sefdiyanto et al., 2024). Namun, kadar pH yang hanya memenuhi standar pada 77,2% rumah tangga mengindikasikan adanya ketidakseimbangan keasaman dan kebasaaan di beberapa wilayah, yang dapat memengaruhi rasa, keamanan, dan kelayakan air minum. Kondisi ini perlu perhatian lebih lanjut dalam pengelolaan sumber air agar sesuai standar kesehatan.

Kondisi yang paling engkhawatirkan adalah rendahnya proporsi rumah tangga yang mengonsumsi air bebas kontaminasi mikrobiologi, terutama *Escherichia coli*, yang hanya 31,3%. Ini menandakan bahwa sebagian besar masyarakat masih berisiko terkena penyakit yang ditularkan melalui air, seperti diare dan infeksi saluran pencernaan (Yushananta et al., 2022). Penemuan ini menegaskan perlunya peningkatan pengawasan kualitas air di tingkat rumah tangga dan penerapan pengolahan air yang efektif untuk memastikan air minum yang benar – benar aman.

Selain itu, tingkat kepatuhan rendah pada parameter kromium heksavalen (70,9%) menandakan adanya risiko paparan logam berat yang berbahaya bagi kesehatan jangka panjang. Oleh karena itu, upaya pengolahan dan pemantauan air harus diperkuat untuk menurunkan kandungan logam beracun ini di sumber air minum rumah tangga. Secara keseluruhan, hasil ini menyoroti perlunya perhatian yang lebih besar terhadap pengelolaan kualitas air minum di Indonesia, dengan fokus khusus pada pengendalian kontaminasi mikrobiologi dan kimia yang dapat membahayakan kesehatan masyarakat.

Selain itu, capaian kualitas air minum di Indonesia yang masih relatif rendah dibandingkan dengan negara-negara ASEAN lainnya menjadi isu krusial yang perlu mendapat perhatian serius. Studi oleh Rahmawati et al. (2023) mengungkapkan bahwa cakupan akses air minum aman di Indonesia masih tertinggal bila dibandingkan dengan negara seperti Malaysia dan Singapura yang berhasil mencapai tingkat akses di atas 90% rumah tangga bebas dari kontaminasi mikrobiologi. Perbedaan tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain keterbatasan infrastruktur distribusi air bersih yang belum merata, rendahnya kapasitas pengawasan kualitas air di tingkat rumah tangga, serta disparitas kondisi geografis dan ekonomi antara wilayah perkotaan dan perdesaan (Sholahuddin & Rodhi, 2024). Perbandingan ini menggarisbawahi perlunya strategi nasional yang lebih berfokus pada peningkatan kapasitas infrastruktur dan penguatan sistem pengawasan berbasis data untuk mempercepat pencapaian target air minum aman.

Dampak kesehatan dari konsumsi air yang tidak aman sangat signifikan dan telah banyak didokumentasikan. Menurut laporan WHO (2022) dan studi epidemiologi nasional oleh Nugroho et al. (2024), konsumsi air tercemar *Escherichia coli* dan logam berat berkorelasi kuat dengan meningkatnya kasus diare, infeksi saluran cerna, dan keracunan kronis di Indonesia. Oleh karena itu, integrasi inovasi teknologi pengolahan air, seperti sistem filtrasi berbasis nanoteknologi dan sensor kualitas air real-time, menjadi solusi yang menjanjikan untuk meningkatkan kualitas air secara efektif dan efisien. Selain itu, penerapan kebijakan berbasis data melalui pemantauan kualitas air digital dapat membantu pemerintah dalam pengambilan keputusan strategis dan pengalokasian sumber daya secara tepat sasaran. (Febrianti et al., 2021). Dengan demikian, penguatan aspek teknologi dan kebijakan berbasis bukti dapat meningkatkan kontribusi ilmiah penelitian ini serta memberikan arah kebijakan yang lebih aplikatif dan berkelanjutan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas air minum rumah tangga di Indonesia bervariasi signifikan dalam pemenuhan standar nasional, dengan sebagian besar rumah tangga memenuhi parameter fisik dan kimia seperti TDS, pH, nitrat, dan nitrit. Namun, kontaminasi mikrobiologi, terutama oleh *Escherichia coli*, masih menjadi kendala utama yang menghambat pencapaian akses air

minum aman sesuai SDGs 6.1. Meskipun pengolahan air rumah tangga melalui perebusan telah banyak dilakukan, risiko kontaminasi ulang tetap tinggi akibat praktik penyimpanan air yang kurang higienis dan minimnya pengawasan kualitas air di tingkat rumah tangga. Oleh karena itu, pengawasan kualitas air minum di tingkat rumah tangga perlu diperkuat melalui sistem pemantauan berbasis komunitas dan edukasi intensif. Selain itu, penerapan teknologi pengolahan air yang efektif, seperti filter dan klorinasi sederhana, perlu didorong terutama di wilayah dengan keterbatasan akses air bersih untuk meningkatkan mutu air siap minum dan menurunkan risiko kesehatan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Daniel, D., Qaimamunazzala, H., Siantoro, A., Sirait, M., Tanaboleng, Y. B., & Padmawati, R. S. (2023). Household drinking water treatment in rural Indonesia: actual practice, determinants, and drinking water quality. *Journal of Water Sanitation and Hygiene for Development*, 13(3), 208–217. <https://doi.org/10.2166/washdev.2023.215>
- Febrianti, F., Adi Wibowo, S., & Vendyansyah, N. (2021). IMPLEMENTASI IoT(Internet Of Things) MONITORING KUALITAS AIR DAN SISTEM ADMINISTRASI PADA PENGELOLA AIR BERSIH SKALA KECIL. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), 171–178. <https://doi.org/10.36040/jati.v5i1.3249>
- Fikri, E., Firmansyah, Y. W., Suhardono, S., Mikana, W., & Noya, L. Y. J. (2025). Food and Water Safety Surveillance at Galala Port in Ambon, Indonesia: An Investigation Study. *Nature Environment and Pollution Technology*, 24(1). <https://doi.org/10.46488/NEPT.2025.v24i01.D1677>
- Genter, F., Putri, G. L., Pratama, M. A., Priadi, C., Willetts, J., & Foster, T. (2022). Microbial Contamination of Groundwater Self-Supply in Urban Indonesia: Assessment of Sanitary and Socio-Economic Risk Factors. *Water Resources Research*, 58(10), 1–21. <https://doi.org/10.1029/2021WR031843>
- Guisseppina, M. (2024). Uji Sederhana Kualitas Air dalam Rumah Tangga. *Jurnal Locus Penelitian Dan Pengabdian*, 3(7), 597–603. <https://doi.org/10.58344/locus.v3i7.2980>
- Hastiaty, I. A., Kusnoputranto, H., Utomo, S. W., & Handoyo, E. (2023). Pemeriksaan Kualitas Air Minum Pdam Tirta Benteng, Kota Tangerang. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 5(2), 463–473. <https://doi.org/10.35971/jjhsr.v5i2.18473>
- Hayat, F., Kurniatillah, N., & Ferial, L. (2023). SURVEILANS KUALITAS AIR MINUM RUMAH TANGGA DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS JOMBANG , KOTA CILEGON. *Jurnal JOUBAHS*, 5(1), 72–81. <https://doi.org/https://doi.org/10.47080/joubahs.v5i1.3877>
- Irianti, S., Sasto, I. H. S., Mbarep, D. P. P., Dharmayanti, I., Yuniyanto, A., Zahra, Z., Puspita, T., Hidayangsih, P. S., Rachmat, B., Anwar, A., & Azhar, K. (2024). Investigating improved drinking water quality at the point of access: Evidence from four regions of Indonesia. *Journal of Water Sanitation and Hygiene for Development*, 14(2), 80–90. <https://doi.org/10.2166/washdev.2024.051>
- Jannah, U., & Muchlisoh, S. (2021). Pembentukan Indeks Ketahanan Air Rumah Tangga Di Indonesia Menurut Lima Aspek Ketahanan Air Un-Water Tahun 2018. *Seminar Nasional Official Statistics*, 2020(1), 1081–1093. <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2020i1.596>
- Jaya, D., Darmawansyah, & Wulandari. (2024). Equipment Relationship And Supervision Of Refill Drinking Water Depot Processingwith The Presence Of E-Coli In Muko-Muko District. *Journal of International Public Health*, 3(1), 1–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.37676/jiph.v3i1.6694>
- Jusuf, H., Adityaningrum, A., & Arsyad, C. (2023). Analisis Kandungan Nitrat (No3), Nitrit (No2), dan Kandungan Logam Berat Merkuri (Hg) pada Air di Danau Perintis Kabupaten Bone Bolango. *Jambura Journal of Health Science and Research*, 5(4), 1101–1111. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjhsr/index>
- Lestari, L. (2021). Konsumsi Air Kemasan Indonesia. *Jurnal Litbang Sukowati : Media Penelitian Dan Pengembangan*, 4(2), 110–119. <https://doi.org/10.32630/sukowati.v4i2.210>

- Lubis, Y. H., Khan, N., Aridzki, M. A., Nadhira, A., & Batubara, A. (2023). Determinan Kualitas Air terhadap Penggunaan Air Bersih dalam Rumah Tangga. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 23(1), 887. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v23i1.2809>
- Rambe, R. N. R., Priwahyuni, Y., & Hayana, H. (2022). ANALISIS PENGOLAHAN AIR MINUM ISI ULANG TERHADAP KUALITAS BAKTERIOLOGIS (*Escherichia coli*) DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS UKUI TAHUN 2021. *Media Kesmas (Public Health Media)*, 2(1), 280–295. <https://doi.org/10.25311/kesmas.vol2.iss1.784>
- Sefdiyanto, R., Pratiwi, B. A., Afriyanto, A., & Yanuarti, R. (2024). Kualitas Air Minum Rumah Tangga Dan Stunting Pada Balita Di Kecamatan Kerkap Kabupaten Bengkulu Utara. *Ikesma*, 20(1), 60. <https://doi.org/10.19184/ikesma.v20i1.46570>
- Sholahuddin, M., & Rodhi, N. N. (2024). Edukasi Masyarakat Peduli Air Bersih Dalam Upaya Peningkatan Pengetahuan Masyarakat Tentang Air Bersih Desa Pejok. *Jurnal Abdimas Mandiri*, 8(3), 416–424. <https://doi.org/10.36982/jam.v8i3.4698>
- Yushananta, P., Markus, M., & Barus, L. (2022). Kualitas Mikrobiologi Dan Pengolahan Air Minum Isi Ulang Di Wilayah Kecamatan Metro Pusat, Kota Metro. *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 16(3), 138. <https://doi.org/10.26630/rj.v16i3.3626>