



Kontaminasi Mikrobiologis Dan Parasitologis Pada Air Bersih Di Indonesia: Tinjauan Literatur 2020-2025

Nabila Azzahra^{1*}, Vitratul Ilahi¹, Muhamad Sholichin²

¹ Kesehatan Lingkungan, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dharma Landbouw Padang

² Magister Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang

^{1*}azzahranabila736@gmail.com, ²vitratulilahi@gmail.com, ³akulihin24@gmail.com

Abstrak

Air bersih yang aman dari kontaminasi mikrobiologis dan parasitologis merupakan prasyarat utama kesehatan masyarakat, namun capaian akses air minum aman di Indonesia masih jauh tertinggal dibandingkan akses air minum layak secara umum. Penelitian ini bertujuan memetakan tren tahun publikasi, sebaran jenis sumber air, sebaran wilayah, dan peluang riset kontaminasi mikrobiologis dan parasitologis pada sumber air bersih di Indonesia melalui analisis literatur. Penelusuran dilakukan pada basis data Google Scholar menggunakan Harzing's Publish or Perish dengan kata kunci kontaminasi mikrobiologis dan cemaran bakteri air bersih Indonesia, dibatasi pada rentang tahun 2020 hingga 2025. Setelah skrining judul, pemeriksaan duplikasi, dan pengecekan kelengkapan metadata mengikuti alur seleksi bergaya PRISMA, diperoleh 115 artikel yang memenuhi kriteria kelayakan untuk dianalisis. Hasil menunjukkan tren publikasi meningkat tajam pada 2024 dan 2025, menyumbang lebih dari separuh total artikel. Air minum umum dan depot air minum isi ulang mendominasi objek penelitian dengan proporsi 73,9%, sementara Coliform dan *Escherichia coli* menjadi parameter yang paling banyak diuji sebesar 66,1%, umumnya menggunakan metode Most Probable Number. Wilayah penelitian masih terkonsentrasi di Pulau Jawa, sedangkan tidak satu pun artikel yang secara eksplisit meneliti kontaminasi parasitologis ditemukan sepanjang periode tersebut. Temuan ini menunjukkan penelitian kontaminasi air bersih di Indonesia masih terkonsentrasi secara tematik, objek, dan wilayah, sehingga membuka peluang riset yang luas pada aspek parasitologis, sumber air non-komersial, serta wilayah di luar Pulau Jawa.

Kata Kunci: Air bersih, Kontaminasi Mikrobiologis, Parasitologis

PENDAHULUAN

Air minum yang aman merupakan kebutuhan dasar dan bagian penting dari perlindungan kesehatan masyarakat, tetapi kesenjangan akses terhadap layanan air minum yang aman masih menjadi persoalan global yang berdampak pada beban penyakit yang sebenarnya dapat dicegah (Jayawardena, 2021). Tantangan tersebut tidak hanya berkaitan dengan kuantitas air, tetapi juga kemampuan sistem penyediaan air untuk menjamin ketersediaan air bersih yang layak dikonsumsi secara berkelanjutan (Li & Yang, 2021). Keamanan air minum juga ditentukan oleh keberadaan kontaminan fisik, kimia, dan biologis yang dapat menimbulkan risiko kesehatan apabila tidak dikendalikan secara memadai (Shah et al., 2023). Oleh karena itu, perlindungan sumber air, pengolahan yang tepat, pemantauan kualitas, dan penilaian risiko kontaminasi perlu dipandang sebagai satu rangkaian pengelolaan air minum yang terpadu (Kundu et al., 2024).

Komitmen global terhadap pemenuhan air bersih tercermin dalam Sustainable Development Goals (SDGs) target 6.1 yang menekankan akses universal dan merata terhadap air minum yang aman dan terjangkau, dengan kualitas air menjadi bagian penting dari indikator layanan air minum yang dikelola secara aman (Bain et al., 2020). Penilaian keamanan air perlu memperhitungkan pola penggunaan lebih dari satu sumber air karena pemantauan yang hanya berfokus pada sumber utama dapat mengabaikan paparan kontaminasi fekal dari sumber tambahan yang digunakan rumah tangga (Daly & Harris, 2022). Dari sisi mikrobiologis, pemantauan air minum terus berkembang dari metode kultur konvensional menuju pendekatan yang lebih komprehensif untuk menggambarkan kondisi komunitas mikroba dan potensi bahaya secara lebih cepat (Pluym et al., 2024). Pengelolaan biosafety air minum karena itu memerlukan kombinasi pengolahan, pengendalian pertumbuhan mikroba, dan teknologi pemantauan yang disesuaikan dengan karakteristik sistem penyediaan air di masing-masing wilayah (Wang et al., 2024).

Di Indonesia, keberlanjutan penyediaan air minum masih dipengaruhi oleh keterkaitan antara kapasitas kelembagaan, pembiayaan, kondisi infrastruktur, partisipasi masyarakat, dan keberlanjutan operasional sistem penyediaan air, sebagaimana terlihat pada program penyediaan air minum berbasis masyarakat di wilayah perdesaan (Daniel et al., 2021). Ketahanan akses air minum juga dapat terganggu pada situasi krisis, dan survei rumah tangga selama pandemi COVID-19 menunjukkan adanya rumah tangga yang mengalami kesulitan memperoleh air minum karena penurunan aliran air maupun kendala ekonomi (Zahra et al., 2023). Pada wilayah perkotaan, penggunaan sumber air mandiri atau self-supply masih memiliki peran besar, sementara tata kelola perizinan, perlindungan sumber, pemantauan kualitas, dan kepatuhan terhadap standar teknis belum selalu terkoordinasi secara optimal (Priadi et al., 2024). Peningkatan akses air

minum aman di tingkat daerah dengan demikian tidak hanya membutuhkan pembangunan infrastruktur, tetapi juga dukungan tata kelola yang baik dan kebijakan pembiayaan yang efektif (Martino & Qibthiyyah, 2024).

Temuan empiris menunjukkan bahwa kontaminasi mikrobiologis pada sumber air di Indonesia dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan karakteristik sarana air yang digunakan masyarakat. Penelitian di Daerah Istimewa Yogyakarta memperlihatkan bahwa kualitas mikrobiologis air tanah dapat berbeda menurut kondisi topografi, jenis sumur, kedalaman pengambilan air, serta karakteristik fasilitas sanitasi di sekitarnya (Indrastuti et al., 2021). Studi pada sumber air mandiri di Bekasi dan Metro juga menemukan kontaminasi *Escherichia coli* pada berbagai sumber air tanah dan mengidentifikasi faktor risiko seperti perlindungan sumur, kedekatan dengan sistem sanitasi, kedalaman sumber, serta kondisi sosial ekonomi rumah tangga (Genter et al., 2022). Di Abepura, Papua, pendekatan multiplex PCR digunakan untuk mendeteksi secara lebih cepat kontaminasi *E. coli* patogen pada beberapa sumber air minum dan menunjukkan pentingnya metode deteksi yang sensitif dalam pengawasan kualitas air (Mawardi et al., 2023). Sementara itu, penelitian pada air tanah dangkal di DKI Jakarta memperlihatkan adanya kontaminasi Total Coliform, *E. coli*, dan parameter organik, yang menegaskan bahwa sumber air tanah perkotaan tetap memerlukan pengawasan mikrobiologis secara konsisten (Khairunnisa et al., 2025).

Pengendalian kualitas air minum membutuhkan kerangka regulasi yang jelas sekaligus implementasi yang konsisten pada seluruh rantai penyediaan air. Kajian terhadap regulasi sistem penyediaan air minum di Indonesia menunjukkan bahwa pembagian peran pemerintah dan berbagai pelaksana telah diatur, tetapi kapasitas penyelenggaraan dan cakupan layanan masih menjadi tantangan dalam praktiknya (Suminar et al., 2021). Pada tingkat depot air minum isi ulang, pemeliharaan peralatan dan pengawasan proses pengolahan berhubungan erat dengan upaya mencegah kontaminasi *Escherichia coli* pada produk air minum (Harianja et al., 2022). Pengujian mikrobiologis dengan pendekatan Most Probable Number (MPN) masih relevan untuk mendeteksi dan memperkirakan keberadaan bakteri pada sampel air, bahkan terus dikembangkan dalam bentuk metode miniatur untuk meningkatkan efisiensi pemeriksaan (Ilsan et al., 2024). Penerapan MPN pada pemeriksaan rutin air minum di laboratorium kesehatan juga menunjukkan perannya dalam mendeteksi Coliform dan *E. coli* sebagai parameter penting dalam pengawasan kualitas mikrobiologis air (Ariani et al., 2024).

Kontaminasi mikrobiologis pada air minum memiliki konsekuensi kesehatan yang nyata karena air dapat menjadi media transmisi berbagai patogen penyebab gangguan gastrointestinal, terutama pada kelompok rentan. Meta-analisis mengenai disinfeksi air menggunakan sinar matahari menunjukkan bahwa intervensi pengolahan air pada tingkat rumah tangga dapat berkontribusi menurunkan risiko diare pada anak (Soboksa et al., 2020). Bukti yang lebih luas juga menunjukkan bahwa intervensi pada air minum, sanitasi, dan praktik cuci tangan dengan sabun berhubungan dengan penurunan risiko penyakit diare pada anak di negara berpendapatan rendah dan menengah (Wolf et al., 2022). Dalam konteks Indonesia, tinjauan sistematis menunjukkan adanya hubungan antara ketersediaan air bersih, sanitasi lingkungan, dan kejadian diare, khususnya pada kelompok balita (Siregar et al., 2023). Kajian literatur lain juga menegaskan bahwa kualitas air dan kondisi sanitasi merupakan komponen lingkungan yang perlu dikendalikan secara bersamaan dalam pencegahan kejadian diare (Parmualan et al., 2024).

Depot air minum isi ulang (DAMIU) menjadi salah satu sumber air minum yang banyak digunakan karena relatif mudah diakses, tetapi kualitas bakteriologis produknya sangat dipengaruhi oleh pengelolaan higiene dan sanitasi pada tingkat depot (Azzahra et al., 2025). Penelitian di wilayah kerja Puskesmas Tamangapa, Makassar, menemukan bahwa hanya sebagian kecil depot yang memenuhi persyaratan kualitas bakteriologis, sehingga pengawasan terhadap proses pengolahan dan sanitasi depot tetap diperlukan (Puspitasari et al., 2020). Pemeriksaan pada DAMIU di Tabanan juga menemukan cemaran Coliform dan *Escherichia coli* pada sampel yang diuji, yang menunjukkan bahwa proses pengolahan tidak selalu menjamin produk akhir bebas dari kontaminasi mikrobiologis (Sudiana, 2020). Kajian mengenai pelaksanaan higiene dan sanitasi depot air minum isi ulang di Aceh Tamiang menunjukkan pentingnya pemenuhan persyaratan lokasi, peralatan, penjamah, serta proses pengolahan dalam menjaga mutu air minum (Syahril et al., 2022). Temuan di Palembang selanjutnya menunjukkan bahwa evaluasi kondisi higiene sanitasi perlu dilakukan bersamaan dengan pemeriksaan kualitas mikrobiologis agar risiko kontaminasi pada air minum isi ulang dapat diidentifikasi secara lebih komprehensif (Zarifah et al., 2022).

Selain bakteri, kontaminasi parasitologis pada air juga merupakan ancaman kesehatan yang memerlukan perhatian karena beberapa protozoa dapat bertahan di lingkungan dan ditularkan melalui air yang terkontaminasi. *Cryptosporidium* dan *Giardia* telah dilaporkan pada air permukaan maupun air minum, dengan sumber kontaminasi yang dapat berasal dari hewan serta berbagai faktor lingkungan yang memengaruhi keberadaannya di badan air (Ligda et al., 2020). Deteksi kedua protozoa tersebut pada sampel lingkungan masih memiliki tantangan metodologis, sehingga perkembangan teknik konsentrasi, identifikasi, dan metode molekuler menjadi penting untuk meningkatkan sensitivitas pemantauan (Fradette et al., 2022). *Cryptosporidium* juga memiliki oosista yang relatif resisten terhadap berbagai kondisi lingkungan dan sejumlah metode disinfeksi, sehingga pengendaliannya membutuhkan pendekatan pencegahan yang terintegrasi dari sumber hingga konsumsi (Helmy & Hafez, 2022). Penelitian pada instalasi pengolahan air minum menunjukkan bahwa protozoa patogen masih perlu dipantau sepanjang proses pengolahan dan bahwa perlakuan ultraviolet dapat menjadi komponen penting untuk menurunkan keberadaannya (Moreno-Mesonero et al., 2024).

Beragamnya lokasi, jenis sumber air, parameter kontaminan, dan metode pengujian pada penelitian kualitas air menyebabkan hasil-hasil penelitian perlu dipetakan secara sistematis agar pola temuan dan kesenjangan bukti dapat diidentifikasi dengan lebih jelas. Pelaporan penelusuran literatur yang transparan dan dapat direplikasi merupakan komponen penting dalam kajian sistematis karena kualitas hasil review sangat bergantung pada ketepatan proses

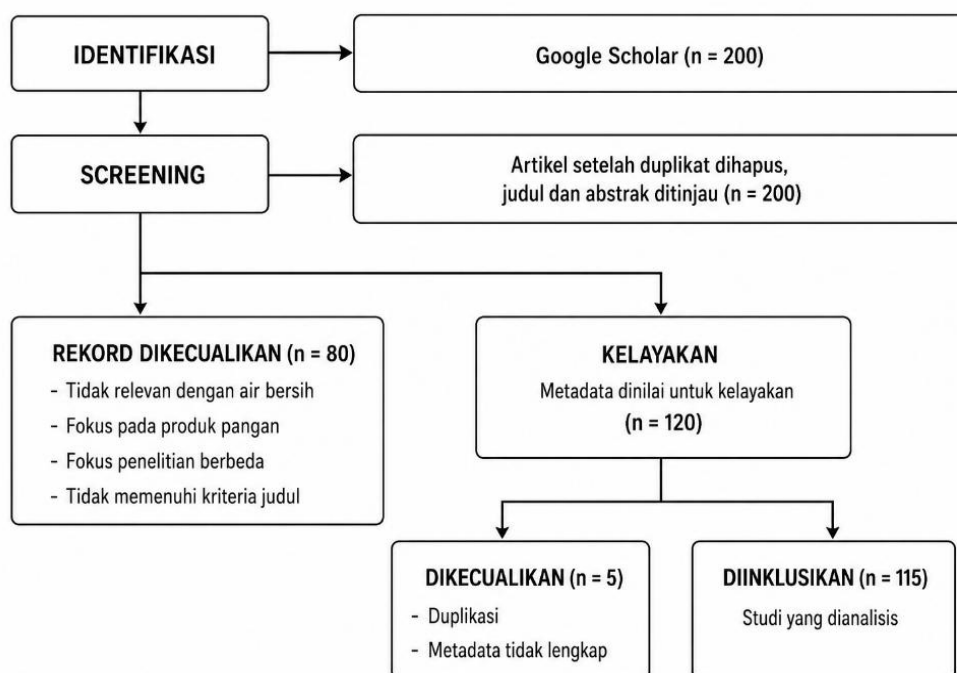
identifikasi sumber yang relevan (Rethlefsen et al., 2021). Protokol SPAR-4-SLR juga menekankan perlunya prosedur dan rasional yang terstruktur sejak perumusan pertanyaan hingga penyusunan sintesis agar tinjauan literatur memiliki dasar metodologis yang dapat dipertanggungjawabkan (Paul et al., 2021). Selain sintesis naratif, analisis bibliometrik dapat digunakan untuk mengeksplorasi volume publikasi, hubungan antardokumen, perkembangan tema, serta area penelitian yang sedang berkembang dalam kumpulan literatur yang besar (Donthu et al., 2021). Pendekatan systematic literature review yang dilaksanakan melalui tahapan pencarian, seleksi, ekstraksi, dan sintesis secara terorganisasi juga membantu peneliti mengidentifikasi state of the art serta kesenjangan yang memerlukan penelitian lanjutan (Carrera-Rivera et al., 2022).

Berdasarkan kondisi tersebut, kajian ini diarahkan untuk memetakan perkembangan penelitian mengenai kontaminasi mikrobiologis dan parasitologis pada sumber air bersih di Indonesia selama periode 2020–2025 serta mengidentifikasi kecenderungan tema dan kesenjangan riset. Penggunaan perangkat bibliometrik dapat membantu pengelolaan data publikasi, analisis hubungan antarelemen bibliografis, serta visualisasi struktur pengetahuan secara lebih sistematis (Moral-Muñoz et al., 2020). VOSviewer secara khusus dapat digunakan untuk membangun dan membaca peta bibliometrik berbasis hubungan seperti co-authorship, co-citation, maupun co-occurrence kata kunci sehingga pola suatu bidang penelitian dapat divisualisasikan secara intuitif (McAllister et al., 2022). Penerapan teknik visualisasi VOSviewer pada analisis scientometric menunjukkan bahwa pemetaan jaringan dapat membantu menampilkan kluster, keterkaitan tema, dan perkembangan suatu domain penelitian dalam kumpulan publikasi yang besar (Sood et al., 2021). Ketersediaan berbagai perangkat bibliometrik, termasuk VOSviewer dan Publish or Perish, memberikan pilihan teknis bagi peneliti untuk mendukung proses pengumpulan, pengolahan, dan visualisasi data bibliografis sesuai tujuan kajian (Maliha, 2024).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis literatur (literature review) terhadap artikel ilmiah yang membahas kontaminasi mikrobiologis dan parasitologis pada sumber air bersih di Indonesia. Penelusuran literatur dilakukan melalui database Google Scholar menggunakan perangkat bantu Publish or Perish (Rohmani et al., 2024), dengan kombinasi kata kunci “kontaminasi mikrobiologis” OR “cemaran bakteri” air bersih Indonesia, dibatasi pada rentang tahun publikasi 2020–2025.

Proses seleksi artikel dilakukan secara bertahap mengikuti prinsip transparansi pelaporan yang diadaptasi dari pedoman PRISMA. Penelusuran awal menghasilkan 200 artikel teridentifikasi. Selanjutnya dilakukan skrining judul untuk menilai kesesuaian topik dengan fokus penelitian, yaitu kontaminasi mikrobiologis dan/atau parasitologis pada sumber air bersih (air minum, air sumur, air PDAM, mata air, depot air minum isi ulang, air sungai, dan sumber air bersih lainnya), sehingga diperoleh 120 artikel yang relevan. Artikel yang membahas cemaran bakteri pada produk pangan (susu, daging, jajanan, dan sejenisnya) yang tidak berkaitan langsung dengan sumber air bersih dikeluarkan dari analisis. Setelah pemeriksaan duplikasi dan kelengkapan metadata (tahun publikasi), diperoleh 115 artikel yang memenuhi syarat untuk dianalisis lebih lanjut, sebagaimana divisualisasikan pada diagram alir seleksi (Gambar 1) yang formatnya diadaptasi dari diagram alir PRISMA 2020 (Page et al., 2021).



Gambar 1. Diagram alir seleksi artikel

Data yang diekstraksi dari setiap artikel meliputi nama penulis, tahun publikasi, judul, sumber/jurnal publikasi, jenis sumber air yang diteliti, jenis parameter mikrobiologis/parasitologis yang diuji, metode pengujian laboratorium, wilayah penelitian, serta jumlah sitasi. Analisis data dilakukan secara deskriptif-kuantitatif untuk memetakan tren tahun publikasi, sebaran jenis sumber air yang diteliti, sebaran jenis parameter kontaminan, sebaran metode pengujian, serta sebaran wilayah penelitian di Indonesia. Sebagai analisis pendukung, dilakukan pemetaan co-occurrence kata kunci menggunakan perangkat lunak VOSviewer terhadap data judul dan abstrak yang diekspor dari Publish or Perish (format RIS), untuk mengidentifikasi kluster tema penelitian yang dominan serta topik yang masih jarang diteliti (research gap).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Tren Publikasi Berdasarkan Tahun

Bagian ini menyajikan perkembangan jumlah publikasi mengenai kontaminasi mikrobiologis dan parasitologis pada sumber air bersih di Indonesia sepanjang tahun 2020 hingga 2025, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Publikasi Berdasarkan Tahun (2020–2025)

Tahun	Jumlah Artikel	Persentase (%)
2020	5	4,3
2021	11	9,6
2022	15	13,0
2023	14	12,2
2024	34	29,6
2025	36	31,3
Total	115	100,0

Sumber: Google Scholar Database (diolah, 2026)

Jumlah publikasi menunjukkan tren peningkatan yang cukup tajam pada dua tahun terakhir, dengan 2024 (29,6%) dan 2025 (31,3%) menyumbang lebih dari separuh total artikel yang dianalisis. Sebaliknya, publikasi pada tahun 2020 masih relatif sedikit (4,3%). Pola ini mengindikasikan meningkatnya perhatian akademik terhadap isu kualitas mikrobiologis air bersih di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir, yang sejalan dengan meningkatnya perhatian terhadap pemenuhan target akses air minum aman sebagaimana diamanatkan dalam SDGs 6.1.

2. Sebaran Jenis Air yang Diteliti

Untuk mengetahui objek penelitian yang paling banyak menjadi perhatian, artikel dikelompokkan berdasarkan jenis sumber air yang diteliti, sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Artikel Berdasarkan Jenis Sumber Air yang Diteliti

Jenis Sumber Air	Jumlah Artikel	Persentase (%)
Air Minum (umum, tidak spesifik jenis)	56	48,7
Depot Air Minum Isi Ulang	29	25,2
Air Bersih (umum/campuran beberapa sumber)	11	9,6
Lainnya (air kemasan, air rumah tangga, dll.)	7	6,1
Mata Air	6	5,2
Air Sumur	5	4,3
Air PDAM/Perpipaan	1	0,9
Total	115	100,0

Sumber: Google Scholar Database (diolah, 2026)

Air minum secara umum dan depot air minum isi ulang (DAMIU) mendominasi objek penelitian, dengan total gabungan mencapai 73,9% dari seluruh artikel. Temuan ini konsisten dengan menjamurnya usaha DAMIU di Indonesia yang menjadikannya objek pengawasan mutu air yang populer diteliti mahasiswa dan peneliti lokal. Sebaliknya, penelitian pada sumber air non-komersial seperti air sumur (4,3%), mata air (5,2%), dan air PDAM/perpipaan (0,9%) masih jauh lebih sedikit, meskipun sumber-sumber tersebut digunakan luas oleh masyarakat, khususnya di wilayah perdesaan dan pesisir.

3. Sebaran Jenis Parameter Kontaminan

Selanjutnya, artikel dikelompokkan berdasarkan jenis parameter mikrobiologis maupun parasitologis yang menjadi fokus pengujian pada masing-masing penelitian, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Artikel Berdasarkan Jenis Parameter Kontaminan yang Diteliti

Jenis Parameter	Jumlah Artikel	Persentase (%)
Coliform/ <i>Escherichia coli</i>	76	66,1
Mikrobiologis umum (tidak disebutkan spesifik)	29	25,2
Parameter kualitas air lainnya (fisik/kimia)	6	5,2
Salmonella	3	2,6
Staphylococcus aureus	1	0,9
Parasitologis (cacing, protozoa, dll.)	0	0,0
Total	115	100,0

Sumber: Google Scholar Database (diolah, 2026)

Parameter Coliform dan *Escherichia coli* menjadi indikator yang paling banyak digunakan (66,1%), sejalan dengan posisinya sebagai indikator baku mutu air bersih/air minum yang diatur dalam regulasi kesehatan di Indonesia dan bersifat relatif murah serta mudah diuji di laboratorium sederhana. Temuan yang paling menonjol adalah tidak ditemukannya satu pun artikel dari 115 artikel yang secara eksplisit meneliti kontaminasi parasitologis (misalnya telur cacing, protozoa, atau helminthiasis) pada sumber air bersih dalam rentang tahun yang dianalisis, meskipun kata kunci pencarian mencakup istilah tersebut. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang signifikan pada aspek parasitologis air bersih di Indonesia.

4. Metode Pengujian Laboratorium yang Digunakan

Aspek metodologis juga ditelusuri untuk mengetahui teknik laboratorium yang paling umum digunakan dalam mendeteksi kontaminasi pada sumber air bersih, sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Distribusi Artikel Berdasarkan Metode Pengujian Laboratorium

Metode Pengujian	Jumlah Artikel	Persentase (%)
Tidak disebutkan secara eksplisit di judul/abstrak	90	78,3
MPN (Most Probable Number)	16	13,9
Membran Filter	5	4,3
TPC/ALT (Angka Lempeng Total)	2	1,7
Deskriptif	1	0,9
Cross-sectional	1	0,9
Total	115	100,0

Sumber: Google Scholar Database (diolah, 2026);

Sebagian besar artikel (78,3%) tidak mencantumkan metode pengujian secara eksplisit pada judul maupun abstrak, sehingga informasi metode hanya dapat diperoleh dengan membaca teks lengkap. Dari artikel yang mencantumkan metode, MPN (Most Probable Number) merupakan metode yang paling banyak digunakan (13,9%), diikuti oleh metode membran filter (4,3%). Dominasi metode MPN sejalan dengan sifatnya yang relatif sederhana, murah, dan menjadi metode standar dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk pengujian bakteri Coliform pada air.

5. Sebaran Wilayah Penelitian

Untuk melihat pemerataan cakupan riset secara geografis, dilakukan identifikasi wilayah penelitian berdasarkan penyebutan nama provinsi/kota pada judul artikel, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Sebaran Wilayah Penelitian Berdasarkan Provinsi

Provinsi	Jumlah Artikel	Persentase (%)
Tidak disebutkan pada judul	71	61,7
Jawa Barat	6	5,2
Aceh	4	3,5
Jawa Timur	4	3,5
Jawa Tengah	3	2,6
Maluku	3	2,6
Kalimantan Selatan	3	2,6
DI Yogyakarta	3	2,6
Papua	2	1,7
Bengkulu	2	1,7
Sumatera Utara	2	1,7
Provinsi lain (≤ 1 artikel per provinsi)	12	10,4

Total	115	100,0
-------	-----	-------

Sumber: Google Scholar Database (diolah, 2026)

Sebagian besar artikel (61,7%) tidak mencantumkan nama wilayah/lokasi penelitian secara eksplisit pada judul, sehingga sebaran wilayah sesungguhnya kemungkinan lebih luas dari yang teridentifikasi pada tabel ini. Dari wilayah yang teridentifikasi, penelitian masih terkonsentrasi di Pulau Jawa (Jawa Barat, Jawa Timur, Jawa Tengah, dan DI Yogyakarta), sementara wilayah Indonesia Timur seperti Papua dan Maluku, serta banyak provinsi lain, baru diwakili oleh sedikit sekali artikel. Sebaran ini mengindikasikan ketimpangan cakupan penelitian antarwilayah di Indonesia.

6. Sebaran Sumber Publikasi

Karakteristik diseminasi hasil penelitian juga ditelusuri melalui sebaran jurnal atau prosiding tempat artikel diterbitkan, sebagaimana disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Sumber Publikasi (Jurnal/Prosiding) dengan Artikel Terbanyak

Sumber Publikasi	Jumlah Artikel
Jurnal Penelitian Inovatif	3
Life Science	2
Prosiding Seminar Nasional Biologi	2
Jurnal Pengabdian	2
Karimah Tauhid	2
Jurnal Permata Indonesia	2
Sumber publikasi lain (masing-masing 1 artikel)	67
Tidak mencantumkan nama jurnal (repositori institusi/skripsi)	35

Sumber: Google Scholar Database (diolah, 2026).

Sebaran sumber publikasi sangat terfragmentasi: dari 115 artikel, teridentifikasi 72 nama jurnal/prosiding yang berbeda, dan hampir tidak ada jurnal yang secara konsisten menjadi wadah publikasi utama pada topik ini. Selain itu, sebanyak 35 artikel (30,4%) tidak tercatat memiliki nama jurnal formal, melainkan bersumber dari repositori institusi perguruan tinggi, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar berasal dari skripsi/tugas akhir mahasiswa yang belum dipublikasikan pada jurnal ilmiah. Pola ini menunjukkan bahwa penelitian pada topik kontaminasi mikrobiologis air bersih di Indonesia masih didominasi oleh riset skala lokal/kampus dengan diseminasi terbatas, bukan oleh kelompok riset besar dengan jurnal unggulan tertentu.

7. Artikel dengan Sitasi Tertinggi

Sebagai gambaran representatif mengenai artikel yang paling berpengaruh pada topik ini, disajikan ringkasan 15 artikel dengan jumlah sitasi tertinggi pada Tabel 7.

Tabel 7. Ringkasan 15 Artikel dengan Jumlah Sitasi Tertinggi

No	Penulis (Tahun)	Jenis Sumber Air	Parameter	Sitasi
1	Marhamah et al. (2020)	Depot Air Minum	Mikrobiologis	38
		Isi Ulang	umum	
2	Agustina (2021)	Air Minum (umum)	Coliform/E. coli	32
3	Khairunnida & Rusmini (2020)	Air Minum (umum)	Coliform/E. coli	24
4	Kurahman & Rohama (2022)	Depot Air Minum	Coliform/E. coli	24
		Isi Ulang		
5	Putri & Priyono (2022)	Air Minum (umum)	Coliform/E. coli	22
6	Jannah et al. (2021)	Air Minum (umum)	Coliform/E. coli	20
7	Putri et al. (2022)	Air Bersih (umum)	Mikrobiologis	18
			umum	
8	Rophi (2022)	Mata Air	Mikrobiologis	18
			umum	
9	Fatimah & Safriana (2024)	Air	Coliform/E. coli	13
		PDAM/Perpipaan		
10	Ekowati & Lusno (2025)	Air Minum (umum)	Kualitas air lainnya	12
11	Rusidah & Farikhah (2021)	Air Minum (umum)	Coliform/E. coli	12

12	Suhesty (2021)	Air Minum (umum)	Mikrobiologis umum	10
13	Wahyuningsih et al. (2023)	Air Minum (umum)	Mikrobiologis umum	8
14	Mumtaz (2024)	Depot Air Minum Isi Ulang	Coliform/E. coli	8
15	Wulandari & Pristiyaningrum (2025)	Depot Air Minum Isi Ulang	Coliform/E. coli	7

Sumber: Google Scholar Database (diolah, 2026); diurutkan berdasarkan jumlah sitasi.

Artikel dengan sitasi tertinggi secara konsisten membahas kontaminasi Coliform/*Escherichia coli* pada air minum dan depot air minum isi ulang, memperkuat temuan pada Tabel 2 dan Tabel 3 bahwa kedua topik ini merupakan arus utama (mainstream) penelitian pada bidang ini. Perlu dicatat bahwa jumlah sitasi keseluruhan relatif rendah (maksimum 38 sitasi), yang lazim ditemukan pada literatur yang sebagian besar berasal dari jurnal nasional non-Scopus dan repositori skripsi dengan jangkauan pembaca yang lebih terbatas.

B. Pembahasan

Hasil analisis terhadap 115 artikel menunjukkan bahwa penelitian mengenai kontaminasi mikrobiologis pada sumber air bersih di Indonesia mengalami peningkatan signifikan pada tahun 2024–2025, yang menyumbang lebih dari 60% dari seluruh artikel yang dianalisis. Peningkatan tersebut menunjukkan semakin kuatnya perhatian terhadap kualitas dan keamanan air minum sebagai bagian dari pencapaian SDGs 6.1, terutama karena akses terhadap sumber air yang tersedia belum selalu identik dengan air yang aman secara mikrobiologis. Kajian mengenai capaian air minum aman di Indonesia juga menunjukkan bahwa masih terdapat tantangan dalam pemenuhan indikator layanan air minum aman, sementara perkembangan metode pemantauan mikrobiologis menegaskan pentingnya pengawasan kualitas yang lebih komprehensif dan berkelanjutan (Ekowati & Lusno, 2025; Bain et al., 2020; Pluym et al., 2024).

Dominasi objek penelitian pada air minum umum dan depot air minum isi ulang (73,9%) menunjukkan bahwa perhatian peneliti lebih banyak tertuju pada titik konsumsi akhir (point-of-use) yang bersinggungan langsung dengan masyarakat. Temuan ini dapat dipahami karena kualitas bakteriologis depot air minum isi ulang masih menjadi isu yang memerlukan pengawasan, termasuk terkait kondisi sanitasi, pemeliharaan peralatan, dan proses pengolahan yang dapat memengaruhi keberadaan bakteri indikator. Di sisi lain, penelitian pada sumber air baku seperti air tanah tetap penting karena kontaminasi mikrobiologis pada sumber air mandiri di kawasan perkotaan dapat dipengaruhi oleh kondisi sanitasi dan faktor sosial-ekonomi rumah tangga (Puspitasari et al., 2020; Harianja et al., 2022; Genter et al., 2022).

Temuan yang paling relevan dengan judul kajian ini adalah tidak ditemukannya satu pun artikel yang secara eksplisit membahas kontaminasi parasitologis, seperti telur cacing, *Giardia*, atau *Cryptosporidium*, pada sumber air bersih di Indonesia dalam periode 2020–2025 pada hasil penelusuran yang dianalisis. Kesenjangan ini perlu mendapat perhatian karena penelitian di Indonesia telah menunjukkan bahwa sumber air dapat terkontaminasi cacing usus dan berkaitan dengan higiene serta sanitasi lingkungan. Secara lebih luas, *Giardia* dan *Cryptosporidium* juga telah dikenal sebagai protozoa penting dalam pengawasan air lingkungan dan air minum, dengan metode deteksi yang terus berkembang untuk meningkatkan kemampuan identifikasi kontaminasi parasit pada sistem penyediaan air (Armiyanti et al., 2023; Fradette et al., 2022; Moreno-Mesonero et al., 2024).

Dari sisi metode pengujian, MPN merupakan metode yang paling banyak ditemukan pada artikel yang mencantumkan metode secara eksplisit. Metode ini masih banyak digunakan untuk memperkirakan jumlah bakteri indikator seperti Coliform dan *Escherichia coli* pada sampel air, termasuk pada pemeriksaan laboratorium air minum di Indonesia, sementara pengembangan metode MPN yang lebih ringkas menunjukkan bahwa pendekatan tersebut masih relevan untuk deteksi bakteri dalam air. Namun demikian, tingginya proporsi artikel yang tidak menjelaskan metode secara memadai pada judul atau abstrak menunjukkan perlunya pelaporan strategi pencarian dan metode kajian yang lebih transparan agar proses identifikasi, seleksi, dan interpretasi bukti dapat direplikasi dengan lebih baik (Ariani et al., 2024; Ilsan et al., 2024; Rethlefsen et al., 2021).

Sebaran wilayah penelitian yang sangat terkonsentrasi di Pulau Jawa serta minimnya representasi wilayah Indonesia bagian timur menunjukkan adanya kesenjangan geografis riset. Kondisi ini penting karena akses terhadap air minum aman di Indonesia tidak hanya dipengaruhi oleh ketersediaan infrastruktur, tetapi juga oleh tata kelola, kondisi wilayah, dan kemampuan rumah tangga dalam memperoleh layanan air yang memadai. Pengalaman selama pandemi juga menunjukkan adanya rumah tangga yang mengalami kesulitan mengakses air minum, sedangkan kajian mengenai layanan air minum swadaya di perkotaan Indonesia menegaskan perlunya penguatan kebijakan dan pengelolaan risiko. Oleh karena itu, perluasan penelitian ke wilayah kepulauan, perbatasan, dan kawasan yang masih kurang terwakili menjadi penting untuk menghasilkan gambaran kualitas air yang lebih merata secara nasional (Martino & Qibthiyyah, 2024; Zahra et al., 2023; Priadi et al., 2024).

Sebagai pelengkap analisis deskriptif, pemetaan co-occurrence kata kunci menggunakan VOSviewer dapat memperkuat interpretasi pola penelitian secara visual dengan menunjukkan hubungan antarkata kunci, kluster tema, serta topik yang dominan maupun masih jarang diteliti. Pendekatan bibliometrik memungkinkan data publikasi dalam jumlah besar dianalisis secara sistematis untuk mengenali perkembangan bidang, struktur pengetahuan, dan peluang riset, sedangkan perangkat visualisasi seperti VOSviewer membantu menyajikan jaringan keterkaitan tersebut secara lebih

mudah dipahami. Dengan demikian, penggunaan analisis bibliometrik dalam kajian ini relevan untuk memperlihatkan dominasi tema Coliform, *Escherichia coli*, air minum isi ulang, dan MPN sekaligus mengidentifikasi lemahnya representasi tema parasitologis (McAllister et al., 2022; Donthu et al., 2021; Moral-Muñoz et al., 2020).

Secara keseluruhan, temuan ini mengonfirmasi bahwa penelitian kontaminasi air bersih di Indonesia periode 2020–2025 masih terkonsentrasi secara tematik pada Coliform dan *Escherichia coli*, secara objek pada air minum dan depot air minum isi ulang, serta secara geografis pada wilayah tertentu. Agenda penelitian selanjutnya perlu memperluas kajian pada sumber air baku non-komersial, faktor risiko pencemaran dari sistem sanitasi sekitar, dan variasi kontaminan biologis maupun fisik-kimia yang dapat menimbulkan risiko kesehatan. Pendekatan penilaian risiko yang lebih komprehensif juga diperlukan agar penelitian tidak hanya mendeteksi keberadaan kontaminan, tetapi dapat memberikan dasar yang lebih kuat untuk pencegahan, pengolahan, pemantauan, dan perlindungan kesehatan masyarakat (Khairunnisa et al., 2025; Shah et al., 2023; Kundu et al., 2024).

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis terhadap 115 artikel yang memenuhi kriteria kelayakan, penelitian mengenai kontaminasi mikrobiologis dan parasitologis pada sumber air bersih di Indonesia periode 2020–2025 menunjukkan tren publikasi yang meningkat tajam pada dua tahun terakhir, dengan objek penelitian yang masih terkonsentrasi pada air minum umum dan depot air minum isi ulang, parameter Coliform/*Escherichia coli* sebagai indikator yang paling dominan diuji menggunakan metode MPN, serta sebaran wilayah penelitian yang masih terpusat di Pulau Jawa. Temuan yang paling penting dari kajian ini adalah tidak ditemukannya satu pun artikel yang secara eksplisit meneliti kontaminasi parasitologis pada sumber air bersih di Indonesia sepanjang periode yang dianalisis, meskipun bukti empiris menunjukkan bahwa sumber air di Indonesia berpotensi tercemar oleh cacing usus dan organisme parasit lainnya. Kesenjangan tematik, objek, dan wilayah penelitian yang teridentifikasi dalam kajian ini membuka peluang riset yang luas, khususnya pada aspek parasitologis air bersih, penelitian pada sumber air baku non-komersial seperti sumur dan mata air, serta perluasan cakupan wilayah penelitian ke luar Pulau Jawa. Hasil kajian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi peneliti, akademisi, dan pengambil kebijakan dalam merumuskan agenda riset dan intervensi kesehatan lingkungan yang lebih menyeluruh guna mendukung pencapaian target akses air minum aman di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada rekan-rekan di lingkungan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dharma Landbouw Padang yang telah memberikan kontribusi dengan memberikan saran dan dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan karya ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Azzahra, N., Yuniarti, E., Syah, N., & Umar, I. (2025). Bibliometric analysis of research stunting 2010–2023. *Multidisciplinary Reviews*, 8(6), 2025160. <https://doi.org/10.31893/multirev.2025160>
- Ariani, M., Yuniarti, E., & Erlinda, E. (2024). Pemeriksaan sampel air minum dengan metode Most Probable Number (MPN) di Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 4(1), 530–539. <https://doi.org/10.24036/prosemmasbio/vol4/984>
- Armiyanti, Y., Yudinda, B. A., Fatmawati, H., Hermansyah, B., & Utami, W. S. (2023). Kontaminasi sumber air oleh cacing usus dan higiene sanitasi sebagai faktor risiko infeksi helminthiasis pada petani. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(1), 60–68. <https://doi.org/10.14710/jkli.22.1.60-68>
- Ashillah, A. H., Zakianis, Z., Kusnopranto, H., Fitratunnisa, E. P., Fauzia, S., Lestari, F., Shaw, R., & Adiwibowo, A. (2025). Linking urban sustainability and water quality: Spatial analysis of topographic, sociodemographic, and flood-related factors affecting well water in Jakarta (2017–2019). *Sustainability*, 17(8), 3373. <https://doi.org/10.3390/su17083373>
- Astutik, E., & Tama, T. D. (2024). Socioeconomic inequalities, water, sanitation, hygiene and diarrheal disease among children under five years in Indonesia. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 12(2), 143–151. <https://doi.org/10.20473/jbe.v12i22024.143-151>
- Bain, R., Johnston, R., & Slaymaker, T. (2020). Drinking water quality and the SDGs. *npj Clean Water*, 3, 37. <https://doi.org/10.1038/s41545-020-00085-z>
- Carrera-Rivera, A., Ochoa, W., Larrinaga, F., & Lasa, G. (2022). How-to conduct a systematic literature review: A quick guide for computer science research. *MethodsX*, 9, 101895. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2022.101895>
- Daly, S. W., & Harris, A. R. (2022). Modeling exposure to fecal contamination in drinking water due to multiple water source use. *Environmental Science & Technology*, 56(6), 3419–3429. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c05683>
- Daniel, D., Prawira, J., Al Djono, T. P., Subandriyo, S., Rezagama, A., & Purwanto, A. (2021). A system dynamics model of the community-based rural drinking water supply program (PAMSIMAS) in Indonesia. *Water*, 13(4), 507. <https://doi.org/10.3390/w13040507>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>

- Ekowati, A. P., & Lusno, M. F. D. (2025). Analisis capaian dan tantangan akses air minum aman di Indonesia menuju SDGs 6.1.1. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 5(2), 1707–1714. <https://doi.org/10.54082/jupin.1538>
- Fradette, M.-S., Culley, A. I., & Charette, S. J. (2022). Detection of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* spp. in environmental water samples: A journey into the past and new perspectives. *Microorganisms*, 10(6), 1175. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10061175>
- 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), e2021WR031843. <https://doi.org/10.1029/2021WR031843>
- Harianja, E. S., Sipayung, A. D., Purba, S. D., & Abdilla, T. I. (2022). Pemeliharaan peralatan dan pengawasan pengolahan depot air minum isi ulang dengan kontaminasi *Escherichia coli* pada air minum. *Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 15(2), 88–96. <https://doi.org/10.29238/sanitasi.v15i2.1367>
- Helmy, Y. A., & Hafez, H. M. (2022). Cryptosporidiosis: From prevention to treatment, a narrative review. *Microorganisms*, 10(12), 2456. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10122456>
- Ilsan, N. A., Nurfajriah, S., Inggraini, M., Krishanti, N. P. R. A., Yunita, M., Sipriyadi, Anindita, R., & Huang, T.-W. (2024). Application of miniaturized most probable number method for bacterial detection in water samples: Detection of multi-drug-resistant *Ralstonia insidiosa* in drinking water. *Journal of Water and Health*, 22(9), 1618–1627. <https://doi.org/10.2166/wh.2024.086>
- Indrastuti, Kazama, S., & Takizawa, S. (2021). Evaluation of microbial contamination of groundwater under different topographic conditions and household water treatment systems in Special Region of Yogyakarta Province, Indonesia. *Water*, 13(12), 1673. <https://doi.org/10.3390/w13121673>
- Jayawardena, A. W. (2021). An inconvenient truth about access to safe drinking water. *International Journal of Environment and Climate Change*, 11(10), 158–168. <https://doi.org/10.9734/ijecc/2021/v11i1030503>
- Khairunnisa, S. S. N., Yanidar, R., Marendra, S. M. P., Astuti, A. D., & Taki, H. M. (2025). The study of septic tank proximity on Coliform, *E. coli*, and organic contamination in shallow groundwater: A case study of DKI Jakarta. *Journal of Community Based Environmental Engineering and Management*, 9(1), 53–62. <https://doi.org/10.23969/jcbeem.v9i1.21644>
- Kundu, D., Dutta, D., Joseph, A., Jana, A., Samanta, P., Bhakta, J. N., & Alreshidi, M. A. (2024). Safeguarding drinking water: A brief insight on characteristics, treatments and risk assessment of contamination. *Environmental Monitoring and Assessment*, 196(2), 180. <https://doi.org/10.1007/s10661-024-12311-z>
- Li, X., & Yang, H. Y. (2021). A global challenge: Clean drinking water. *Global Challenges*, 5(1), 2000125. <https://doi.org/10.1002/gch2.202000125>
- Ligda, P., Claerebout, E., Kostopoulou, D., Zdragas, A., Casaert, S., Robertson, L. J., & Sotiraki, S. (2020). *Cryptosporidium* and *Giardia* in surface water and drinking water: Animal sources and towards the use of a machine-learning approach as a tool for predicting contamination. *Environmental Pollution*, 264, 114766. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114766>
- Maliha, H. (2024). A review on bibliometric application software. *Scientometrics Letters*, 1(1). <https://doi.org/10.58968/sl.v1i1.458>
- Martino, Y., & Qibthiyah, R. M. (2024). Access to safe drinking water: Does specific transfer and good governance matter?. *Jurnal Bina Praja*, 16(2), 279–290. <https://doi.org/10.21787/jbp.16.2024.279-290>
- Mawardi, A., Budi, I. M., & Lantang, D. (2023). Application multiplex PCR for early detection *Escherichia coli* contamination in some drinking water resources in Abepura, Papua Indonesia. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 14(2), 246–258. <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v14i2.59129>
- McAllister, J. T., III, Lennertz, L., & Atencio Mojica, Z. (2022). Mapping a discipline: A guide to using VOSviewer for bibliometric and visual analysis. *Science & Technology Libraries*, 41(3), 319–348. <https://doi.org/10.1080/0194262X.2021.1991547>
- Moral-Muñoz, J. A., Herrera-Viedma, E., Santisteban-Espejo, A., & Cobo, M. J. (2020). Software tools for conducting bibliometric analysis in science: An up-to-date review. *Profesional de la Información*, 29(1), e290103. <https://doi.org/10.3145/epi.2020.ene.03>
- Moreno-Mesonero, L., Soler, P., Alonso, J. L., Macián, V. J., & Moreno, Y. (2024). Assessment of pathogenic protozoa in a drinking water treatment plant with UV treatment. *Journal of Environmental Management*, 366, 121897. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.121897>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *PLOS Medicine*, 18(3), e1003583. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003583>
- Parmualan, N. F., Raharjo, M., & Nurjazuli. (2024). Hubungan sanitasi dan air terhadap kejadian diare: Literature review. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia*, 7(2), 351–356. <https://doi.org/10.56338/mparki.v7i2.4927>
- Paul, J., Lim, W. M., O’Cass, A., Hao, A. W., & Bresciani, S. (2021). Scientific procedures and rationales for systematic literature reviews (SPAR-4-SLR). *International Journal of Consumer Studies*, 45(4), O1–O16. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12695>

- Pluym, T., Waegenaar, F., De Gussem, B., & Boon, N. (2024). Microbial drinking water monitoring now and in the future. *Microbial Biotechnology*, 17(7), e14532. <https://doi.org/10.1111/1751-7915.14532>
- Priadi, C. R., Suleman, E., Darmajanti, L., Putri, G. L., Genter, F., Foster, T., & Willetts, J. (2024). Policy and regulatory context for self-supplied drinking water services in two cities in Indonesia: Priorities for managing risks. *Environmental Development*, 49, 100940. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2023.100940>
- Puspitasari, A., Hikmah B, N., & Rahman, H. (2020). Studi kualitas bakteriologis depot air minum isi ulang di wilayah kerja Puskesmas Tamangapa Kota Makassar. *Window of Public Health Journal*, 1(1), 16–21. <https://doi.org/10.33096/woph.v1i1.4>
- Rahayu, C. S., Setiani, O., & Nurjazuli, N. (2013). Faktor risiko pencemaran mikrobiologi pada air minum isi ulang di Kabupaten Tegal. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 12(1), 1–9. <https://doi.org/10.14710/jkli.12.1.1-9>
- Rahmawati, A. N., Utami, D. W., Saryanti, D., & Kurniaaji, B. (2024). Analisis Most Probable Number (MPN) Coliform dan Escherichia coli pada air sumur bor di pemukiman warga Kelurahan Pucangsawit Surakarta. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 23(2), 146–152. <https://doi.org/10.14710/jkli.23.2.146-152>
- Rethlefsen, M. L., Kirtley, S., Waffenschmidt, S., Ayala, A. P., Moher, D., Page, M. J., Koffel, J. B., & PRISMA-S Group. (2021). PRISMA-S: An extension to the PRISMA statement for reporting literature searches in systematic reviews. *Systematic Reviews*, 10(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01542-z>
- Rohmani, R., Suprpto, I., & Pambudi, N. (2024). Practical steps for bibliometric analysis: Mapping trends in scientific articles on digital literacy using VOSviewer from the Google Scholar database. *International Journal of Multidisciplinary Approach Research and Science*, 2(1), 351–361. <https://doi.org/10.59653/ijmars.v2i01.480>
- Shah, A., Arjunan, A., Baroutaji, A., & Zakharova, J. (2023). A review of physicochemical and biological contaminants in drinking water and their impacts on human health. *Water Science and Engineering*, 16(4), 333–344. <https://doi.org/10.1016/j.wse.2023.04.003>
- Siregar, D. R., Razak, A., Yuniarti, E., & Handayuni, L. (2023). The relationship of clean water and environmental sanitation to the incident of diarrhea: Systematic review. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 12(1), 125–131. <https://doi.org/10.35800/jip.v12i1.53194>
- Soboksa, N. E., Gari, S. R., Hailu, A. B., Donacho, D. O., & Alemu, B. M. (2020). Effectiveness of solar disinfection water treatment method for reducing childhood diarrhoea: A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 10(12), e038255. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-038255>
- Sood, S. K., Kumar, N., & Saini, M. (2021). Scientometric analysis of literature on distributed vehicular networks: VOSviewer visualization techniques. *Artificial Intelligence Review*, 54, 6309–6341. <https://doi.org/10.1007/s10462-021-09980-4>
- Sudiana, I. M. (2020). Analisis cemaran bakteri Coliform dan Escherichia coli pada depot air minum isi ulang (DAMIU). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi*, 20(1), 52–61. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v20i1.553>
- Suminar, L., Werdiningtyas, R., & Kusumastuti. (2021). Investigating the implementation of Indonesian regulation in drinking water supply system. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 916(1), 012002. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/916/1/012002>
- Syahril, M., Nyorong, M., & Aini, N. (2022). Pelaksanaan hygiene dan sanitasi pada depot air minum isi ulang. *Jurnal Kesmas Prima Indonesia*, 4(1), 46–53. <https://doi.org/10.34012/jkpi.v2i1.895>
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Wang, D., Ren, A., Yao, M., Hu, B., van der Meer, W., & Liu, G. (2024). Bio-safe drinking water with or without chlorine: A review. *Blue-Green Systems*, 6(1), 169–183. <https://doi.org/10.2166/bgs.2024.008>
- Wolf, J., Hubbard, S., Brauer, M., Ambelu, A., Arnold, B. F., Bain, R., Bauza, V., Brown, J., Caruso, B. A., Clasen, T., Colford, J. M., Jr., Freeman, M. C., Gordon, B., Johnston, R. B., Mertens, A., Prüss-Ustün, A., Ross, I., Stanaway, J., Zhao, J. T., ... Boisson, S. (2022). Effectiveness of interventions to improve drinking water, sanitation, and handwashing with soap on risk of diarrhoeal disease in children in low-income and middle-income settings: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet*, 400(10345), 48–59. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)00937-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00937-0)
- Zahra, Z., Rahmat, B., Dharmayanti, I., Puspita, T., Letelay, A. M., & Ahmadi, F. (2023). Difficulty accessing drinking water during COVID-19 pandemic in Indonesia. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(3), 1124–1128. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i3.3278>
- Zarifah, D. A., Navianti, D., & Yulianto, Y. (2022). Hygiene sanitasi dan uji kualitas mikrobiologis pada depot air minum isi ulang Kota Palembang. *Jurnal Sanitasi Lingkungan*, 2(2), 85–92. <https://doi.org/10.36086/jsl.v2i2.1304>