

LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH

PROVINSI DKI JAKARTA

USULAN PENELITIAN

GAMBARAN KUALITAS AIR MINUM DI WILAYAH DKI JAKARTA MENURUT PARAMETER MIKROBIOLOGI YANG DIUJI DI LABORATORIUM KESEHATAN PROVINSI DKI JAKARTA

Puspita Sari, Octafrieanna Ayu Putri, Desti Rachmani

LABORATORIUM KESEHATAN MASYARAKAT

DIVISI MIKROBIOLOGI

LABORATORIUM KESEHATAN PROVINSI DKI JAKARTA

2025

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Air merupakan salah satu komponen penting untuk keberlangsungan makhluk hidup terutama manusia. Sekitar 70% tubuh manusia terdiri dari air Menurut beberapa ahli, terdapat sekitar 75% air di jantung, 95% air di otak manusia, 82% air di darah, 83% air di ginjal, dan 86% air di paru-paru. Faktanya, manusia bisa bertahan hidup lebih lama tanpa makanan dibandingkan tanpa air (1). Hal ini lah yang menyebabkan kebutuhan manusia terhadap air menjadi sangat penting agar dapat menjaga kesehatan tubuh. Tubuh manusia rata-rata memerlukan sekitar 1,5 sampai 2,5 liter air minum sehari. Kebutuhan air minum yang cukup dapat membantu mengatur metabolisme tubuh dengan baik, mengatur suhu tubuh, mendukung fungsi organ vital seperti ginjal, jantung, dan otak, meningkatkan pencernaan, meningkatkan kinerja fisik, serta membantu mengatur sisa zat makanan (2)

Kebutuhan air yang penting tidak diimbangi dengan kondisi air yang ada di masyarakat. Faktanya, air adalah zat yang paling banyak tercemar (3). Pencemaran air disebabkan oleh beberapa hal seperti adanya pembuangan limbah industri tanpa adanya proses pengolahan dan buruknya kesadaran masyarakat dalam pembuangan limbah rumah tangga (4). Selain itu, air yang tercemar juga dapat disebabkan oleh adanya kontaminasi logam berat, tercemar oleh kotoran manusia atau hewan, penggunaan pestisida atau pupuk berlebihan yang dapat terbawa aliran air menuju sungai, danau, atau meresap ke dalam air tanah, serta adanya pengendapan tanah yang diakibatkan oleh erosi (5).

Air yang sudah tercemar tidak baik dikonsumsi sebagai air minum. Akan tetapi, sebagian besar masyarakat masih mengonsumsi air yang direbus dari lingkungan sekitar sebagai air minum. Metode perebusan air dipilih masyarakat karena metodenya yang murah dan sederhana. Selain itu, metode tersebut sudah menjadi kebiasaan di masyarakat sehingga dianggap sebagai

cara yang aman dan efisien untuk mendapatkan air minum. Air minum yang diperoleh dengan cara tersebut belum bisa dikatakan sebagai air minum layak konsumsi terutama jika air yang didapatkan dari lingkungan sekitar sudah tercemar. Hal ini dapat menyebabkan efek negatif terhadap tubuh manusia terutama untuk para lansia, balita, dan masyarakat yang memiliki imunitas rendah. Berdasarkan *World Health Organization* (WHO) dan *United Nation International Childrn's Emergency Fund* (UNICEF) terdapat 4 milyar kasus kesehatan di dunia yang berhubungan dengan konsumsi air minum setiap tahunnya. Bahkan, 3,4 juta kasus diantaranya menyebabkan kematian pada anak. Kasus ini tidak dapat diabaikan karena di Indonesia sendiri masih terdapat 28% masyarakat atau sekitar 75 juta rumah tangga belum bisa mendapatkan akses air minum yang layak (6).

Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengatasi masalah kekurangan pasokan air minum yang layak, salah satunya dengan produksi air minum dalam kemasan (AMDK). Air minum dalam kemasan dapat menjadi pilihan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan air minum yang layak karena air ini sudah diolah melalui proses pengolahan tertentu sehingga dapat langsung dikonsumsi masyarakat (7). Namun, bagi sebagian masyarakat air minum dalam kemasan memiliki harga yang relatif mahal sehingga tidak dapat dijadikan sebagai sumber kebutuhan utama air minum. Alternatif yang dipilih sebagian masyarakat menengah ke bawah untuk menggantikan air minum dalam kemasan yaitu air minum isi ulang. Air minum isi ulang menawarkan harga yang lebih murah dan tidak kalah praktis dibandingkan air minum dalam kemasan sehingga masyarakat lebih memilih air minum ini sebagai kebutuhan utama air minum (8).

Akan tetapi, masyarakat perlu berhati-hati dalam memilih air minum isi ulang. Pasalnya, sebelum beredar perlu adanya pengujian yang dilakukan terhadap air minum isi ulang untuk memastikan kualitas air minum tersebut. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan terdapat beberapa parameter yang harus

dipenuhi air minum, agar dapat beredar di masyarakat yang meliputi persyaratan kimia, mikrobiologi, fisik dan radioaktivitas (9).

Data ini didukung berdasarkan hasil pemeriksaan mikrobiologi pada sampel air minum yang diuji di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi DKI Jakarta Tahun 2024 didapatkan prevalensi positif Total *coliform* sebesar 11.13% dari total jumlah sampel 38.044 sampel dan data hasil positif *Escherichia coli* sebesar 2.97% dari total jumlah sampel 37.644. Hal ini menandakan masih belum memenuhinya standar persyaratan air minum yang sesuai dengan Permenkes No. 2 Tahun 2023.

Berdasarkan latar belakang diatas, penelitian ini dilakukan mengetahui gambaran kualitas air minum yang tersebar di wilayah DKI Jakarta menurut parameter mikrobiologi yang diuji di Labkesda Provinsi DKI Jakarta.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang tersebut, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana gambaran kualitas air minum yang diuji di Labkesda Provinsi DKI Jakarta menurut parameter mikrobiologi ?

1.3 TUJUAN

1.3.1 TUJUAN UMUM

Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran hasil air minum sesuai dengan parameter mikrobiologi di wilayah DKI Jakarta yang diperiksa di Laboratorium Kesehatan Provinsi DKI Jakarta.

1.3.2. TUJUAN KHUSUS

1. Mengetahui jumlah kasus positif pada air minum dengan melihat kandungan total bakteri coliform dan Escherichia coli pada air minum di Wilayah DKI Jakarta.
2. Mengetahui gambaran kualitas air minum sampel air minum di wilayah DKI Jakarta yang diperiksa di Laboratorium Kesehatan Provinsi DKI Jakarta.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

Pengujian ini diharapkan dapat memberikan atau menambah pengetahuan masyarakat terhadap kualitas beberapa air minum isi ulang yang beredar di masyarakat dari sisi mikrobiologi yaitu total kandungan koliform dan *Escherichia coli*. Melalui pengujian ini juga diharapkan masyarakat menjadi berhati-hati dan paham mengenai air minum layak konsumsi agar terhindar dari resiko kesehatan yang diakibatkan oleh air minum.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 DEFINISI AIR MINUM

Air minum merupakan suatu kebutuhan bagi tubuh manusia karena dapat mengatur metabolisme tubuh dan keseimbangan tubuh. Selain itu, air minum juga dapat membantu proses pencernaan serta mengatur zat-zat makanan yang masuk ke dalam tubuh (2). Pentingnya kebutuhan air minum untuk tubuh mengharuskan manusia setidaknya harus mengonsumsi air minum satu setengah hingga dua setengah liter sehari (1). Air minum menurut Permenkes No. 2 Tahun 2023 adalah air yang melalui pengolahan atau tanpa pengolahan yang memenuhi syarat Kesehatan dan dapat langsung diminum (9).

2.2 CAKUPAN PENGGUNAAN AIR MINUM

Kebutuhan air minum yang tinggi membuat manusia berinovasi untuk menjual air minum dalam kemasan untuk memudahkan masyarakat luas mendapatkan air minum yang layak dikonsumsi. Masyarakat Indonesia umumnya menggunakan air minum dalam kemasan (AMDK) sebagai sumber air layak minum yang lebih praktis dan higienis karena sudah melalui proses pengolahan dan dikemas sehingga dapat dikonsumsi secara langsung (7). Akan tetapi, secara ekonomis AMDK dirasa mahal sehingga sebagai alternative masyarakat memilih menggunakan air minum isi ulang (AMIU), yang bisa diperoleh dari depot air minum isi ulang (DAMIU) karena harganya lebih ekonomis (10).

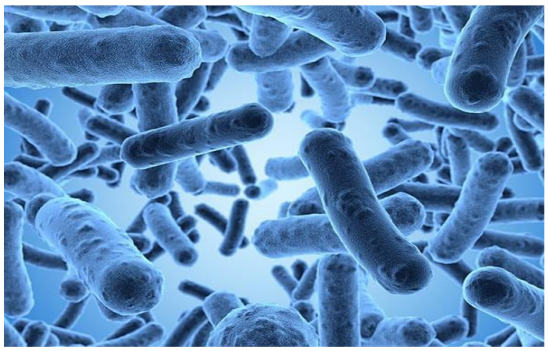
Meskipun begitu, baik AMDK dan DAMIU perlu memenuhi persyaratan yang baik terutama dari segi aspek kualitas agar dapat memnuhi kesehatan masyarakat secara langsung (11).

2.3 KEAMANAN AIR MINUM

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023 terdapat beberapa parameter yang harus dipenuhi air minum agar dapat beredar di masyarakat yang meliputi persyaratan kimia, mikrobiologi, fisik dan radioaktivitas. Dari persyaratan mikrobiologi, air minum layak konsumsi ditentukan dari keberadaan bakteri koliform dan *Escherichia coli*. Kedua bakteri ini dijadikan parameter mikrobiologi air minum karena merupakan indikator yang mudah dan efektif untuk dilakukan. Selain itu, semakin banyak kontaminasi air minum terhadap kedua bakteri ini semakin meningkatkan resiko kehadiran bakteri patogen lain, virus, bahkan parasit (3). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023 kadar total *Coliform* dan *Escherichia coli* yang diperbolehkan dalam air minum masing-masing sebesar 0 koloni dalam 100 mL sampel (9). Dari segi mikrobiologi, total bakteri koliform atau *Escherichia coli* dapat menentukan kualitas air minum yang dikonsumsi. Apabila dalam pengujian air minum terdapat sedikit saja kehadiran bakteri koliform atau *Escherichia coli* menandakan bahwa air tersebut tidak layak dikonsumsi karena sudah tercemar (3).

2.4 BAKTERI KOLIFORM

Koliform/*Coliform* merupakan salah satu jenis bakteri gram negatif yang dapat menghasilkan asam dan gas melalui proses fermentasi laktosa pada suhu 35°C - 37°C. Bakteri ini bersifat anaerob bahkan beberapa ada yang bersifat fakultatif anaerob dengan bentuk seperti batang dan tidak membentuk spora (12). Koliform termasuk kedalam *Enterobacteriaceae* dan dibagi menjadi dua kelompok utama yaitu fekal dan non fekal (13). Bakteri yang termasuk kelompok fekal mengacu pada kelompok bakteri koliform yang berasal dari kotoran manusia ataupun kelompok hewan berdarah lainnya. Sementara itu, bakteri yang termasuk ke dalam kelompok non fekal mengacu pada kelompok bakteri koliform yang terdapat pada hewan atau tanaman yang sudah membusuk. *Escherichia coli* merupakan salah satu contoh bakteri koliform fekal sedangkan *Enterobacter aerogenes* merupakan salah satu contoh bakteri koliform non fekal (14).



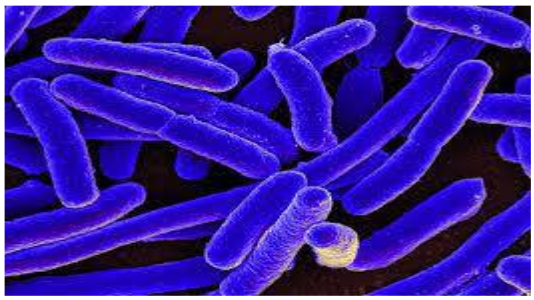
Gambar 1. Bakteri Koliform

Bakteri koliform adalah salah satu jenis bakteri yang sering digunakan sebagai indikator keberadaan bakteri-bakteri lain dalam suatu makanan atau air. Bakteri ini digunakan karena prosesnya yang cukup cepat dan murah dibandingkan jenis bakteri lain. Keberadaan koliform dalam suatu sampel yang diuji berkorelasi dengan keberadaan bakteri-bakteri patogen lainnya sehingga dapat menunjukkan tingkat pencemaran dalam suatu sampel. Semakin rendah keberadaan koliform dalam suatu sampel menandakan semakin baiknya kualitas sampel tersebut. Selain itu, bakteri ini juga dapat dijadikan sebagai indikator polusi kotoran dan dan salinitas yang tidak baik terhadap perairan. Adanya keberadaan bakteri ini di lingkungan perairan laut akan meningkatkan potensi munculnya mikroorganisme dengan sifat taksogenetik dan eterpatogenetik yang dapat berpengaruh terhadap kesehatan biota laut ataupun manusia (14).

Bakteri koliform merupakan salah satu jenis bakteri yang digunakan sebagai indikator kualitas air minum dari sisi mikrobiologi. Kadar maksimal koliform dalam air minum menurut Permenkes No. 2 Tahun 2023 yaitu sebesar 0 dalam setiap 100 ml sampel. Semakin tinggi kontaminasi air minum terhadap bakteri koliform semakin meningkatkan risiko kehadiran patogen jenis lain seperti virus, bakteri, bahkan parasit. Air minum yang mengandung koliform tidak layak untuk dikonsumsi karena dapat menyebabkan penyakit seperti tifus, disentri basiler (15), diare, dan gastroenteritis (16). Selain itu, bakteri ini juga dapat menghasilkan skatol, indol, dan etionin yang merupakan zat racun sehingga dapat menyebabkan penyakit berbahaya lainnya seperti kanker (15).

2.5 BAKTERI *Escherichia coli*

Escherichia coli adalah salah satu jenis bakteri Gram negatif yang memiliki ukuran sekitar 2,4 x 0,4 – 0,7 µm. Selain itu, bakteri ini juga tidak dapat membentuk spora dan memiliki flagella petritikus yang membuatnya bersifat motil (17). *Escherichia coli* termasuk bakteri komensal (jenis bakteri yang hidup di dalam atau pada organisme lain) yang dapat bersifat patogen bahkan dapat berperan sebagai penyebab utama morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia (18). Secara umum, bakteri ini hidup di dalam usus besar mamalia termasuk manusia dan memiliki peran yang cukup penting. Peran bakteri ini dalam tubuh manusia diantaranya yaitu menghasilkan kolisin yang dapat melindungi saluran pencernaan dari bakteri patogen dan dapat mensintesa vitamin khususnya vitamin K (19).



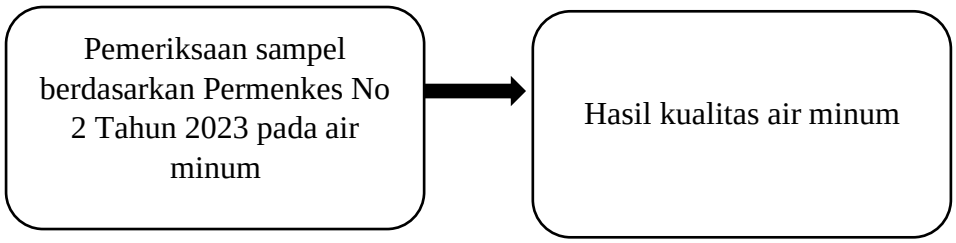
Gambar 2. Bakteri *Escherichia coli*

Escherichia coli termasuk ke dalam kelompok bakteri koliform fekal yang dapat menjadi indikator pemeriksaaan kualitas air, makanan, dan mendeteksi kontaminasi feses (20). *E. coli* digunakan dalam pemeriksaan air karena prosesnya yang cepat dan lebih murah dibandingkan bakteri patogen lain. Selain itu, keberadaan bakteri ini dalam air minum menandakan air tersebut telah terkontaminasi oleh feses yang bahkan memungkinkan mengandung mikroorganisme patogen lainnya (21).

Escherichia coli bersama koliform merupakan jenis bakteri yang dijadikan indikator kualitas air minum dari sisi mikrobiologi. Apabila masyarakat mengonsumsi air minum yang sudah tercemar oleh bakteri *E. coli* dapat menyebabkan gejala seperti diare, muntah, demam, dan kram perut (22).

2.6 KERANGKA TEORI

Target penelitian ini adalah terdapatnya mengetahui gambaran kualitas air minum yang tersebar di wilayah DKI Jakarta menurut parameter mikrobiologi yang diuji di Labkesda Provinsi DKI Jakarta.



BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 DESAIN PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan Analisa deskriptif dengan desain studi *cross-sectional* untuk dilakukan mengetahui gambaran kualitas air minum yang tersebar di wilayah DKI Jakarta menurut parameter mikrobiologi yang diuji di Labkesda Provinsi DKI Jakarta. Metode pemilihan sampel dilakukan dengan metode sampel jenuh.

3.2 WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

Waktu yang diperlukan untuk penelitian ini adalah 3 bulan. Pengambilan sampel dimulai pada bulan Agustus hingga Oktober 2025. Tempat penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi DKI Jakarta.

3.3 POPULASI DAN SAMPEL

Populasi terjangkau dan sampel penelitian ini menggunakan sampel air minum dengan jenis bakteri yang telah diperiksakan di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi DKI Jakarta.

3.4 KRITERIA INKLUSI DAN EKSLUSI

Kriteria inklusi, meliputi:

- Air minum yang diperiksakan di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi DKI Jakarta Tahun 2025

Kriteria eksklusi, meliputi:

- Air minum yang tidak diperiksakan di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi DKI Jakarta Tahun 2025
- Sampel air minum diluar Provinsi DKI Jakarta

3.5 ESTIMASI BESAR SAMPEL

Besar sampel minimal untuk penelitian ini menggunakan rumus (Lameshow, 1997)

$$n = \frac{\text{Z x P } (1 - \text{P})}{d^2}$$

n: Jumlah sampel

Z: Nilai distribusi Z pada CI (95% = 1.96)

P: Proporsi makanan yang tidak memenuhi syarat di Labkesda Provinsi DKI Jakarta
Tahun 2024 sebesar (11.13%)

d: presisi atau sampling eror (10%)

Dengan menggunakan rumus tersebut, maka didapatkan besar minimal didapatkan sebesar 19 sampel. Untuk menghindari kekurangan sampel akibat kejadian drop out, maka besar sampel minimal perlu ditambahkan sebanyak 10% menjadi 21 sampel. Sehingga, total sampel penelitian ini adalah 21 sampel.

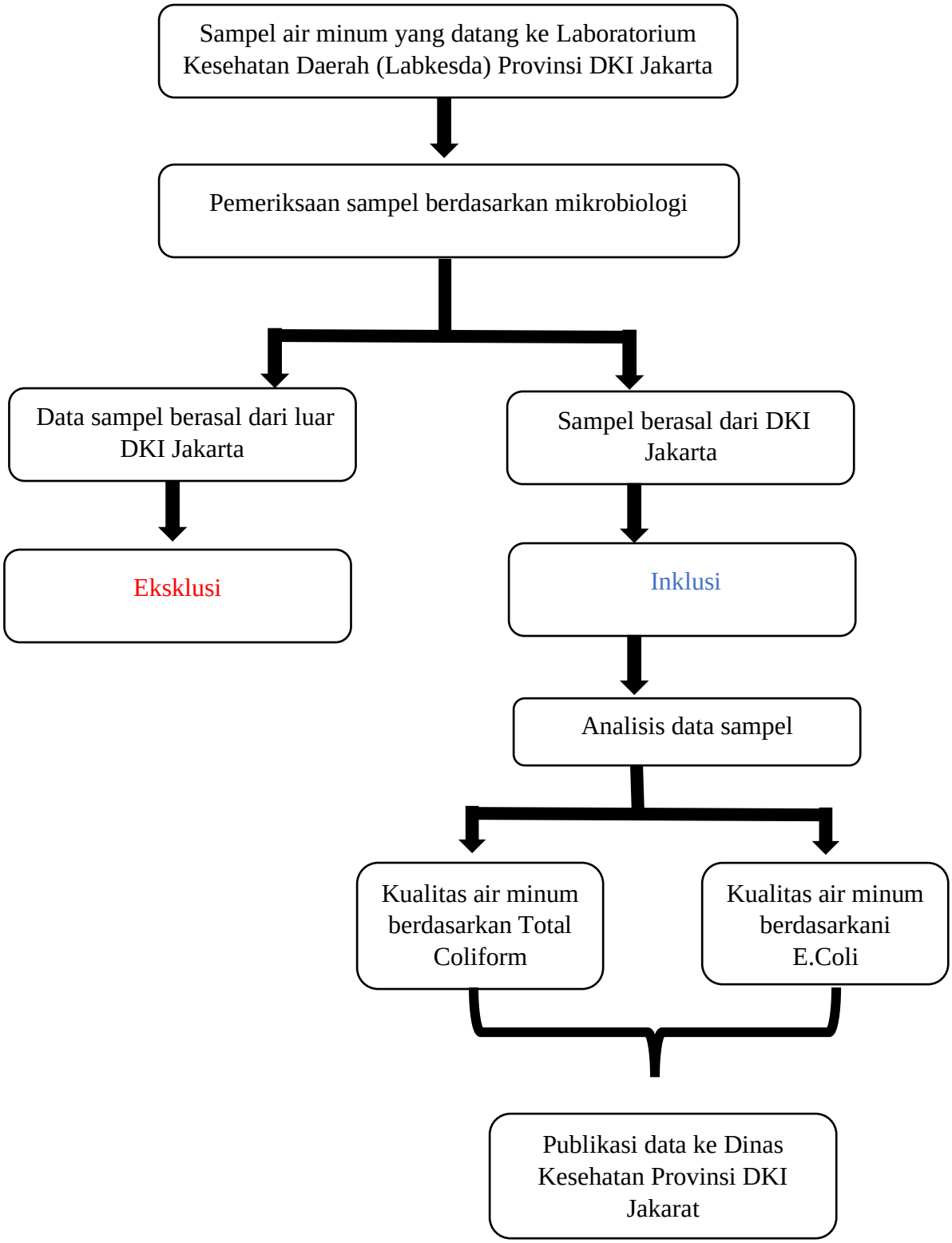
3.6 DEFINISI OPERASIONAL

No	Variabel	Definisi	Cara Pengukuran	Skala
1.	Kualitas air minum	Hasil pemeriksaan air minum untuk menentukan kualitasnya	Berdasarkan data Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi DKI Jakarta, Dinyatakan sebagai: 1. Tidak memenuhi Syarat 2.Memenuhi syarat	Nominal

3.7 TEKNIK ANALISA DATA

Analisis deskriptif dilakukan pada jenis bakteri untuk melihat persentase dan jumlah koloni yang ditemukan pada sampel tidak memenuhi syarat dengan membandingkan ambang batas dari Permenkes No 2 Tahun 2023. Serta, akan melihat sebaran wilayah kualitas air minum yang tidak memenuhi syarat berdasarkan Kecamatan di Provinsi DKI Jakarta.

3.8 ALUR PENELITIAN



3.9 ANGGARAN PENELITIAN

Keterangan	Kuantitas	Harga Satuan	Total
Pemeriksaan E.Coli	9004	75.000	Rp. 675.300.000
Pemeriksaan Total Coliform	9004	40.000	Rp. 360.160.000
Total Estimasi Biaya			Rp. 1.035.460.000

3.10 JADWAL PENELITIAN

Activity	**Ags**	**Sept**	**Okt**
Ethical Clearance			
Analisis Data			
Publikasi			

DAFTAR PUSTAKA

1. Kusumawardani, S., & Larasati, A. (2020). Analisis Konsumsi Air Putih Terhadap Konsentrasi. *Jurnal Holistika*, *4*(2), 91. https://doi.org/10.24853/holistika.4.2.91-95
2. Sari, I. P. T. P. (2014). Tingkat Pengetahuan Tentang Pentingnya Mengkonsumsi Air Mineral Pada Siswa Kelas IV Di Sd Negeri Keputran a Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, *10*(2), 55–61.
3. Wandrivel, R., Suharti, N., & Lestari, Y. (2012). Kualitas Air Minum Yang Diproduksi Depot Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan Bungus Padang Berdasarkan Persyaratan Mikrobiologi. *Jurnal Kesehatan Andalas*, *1*(3), 129–133. https://doi.org/10.25077/jka.v1i3.84
4. Idrus, S. W. Al. (2015). Analisis Pencemaran Air Menggunakan Metode Sederhana pada Sungai Jangkuk, Kekalik, dan Sekarbela Kota Mataram. *J. Pijar MIPA*, *X*(1), 1–10.
5. Widiyanto, A. F., Yuniarno, S., & Kuswanto. (2015). Land Water Pollution From Industrial Waste and. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, *10*(2), 246–254.
6. Arsyina, L., Wispriyono, B., Ardiansyah, I., & Pratiwi, L. D. (2019). Hubungan Sumber Air Minum dengan Kandungan Total Coliform dalam Air Minum Rumah Tangga. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, *14*(2), 18. https://doi.org/10.26714/jkmi.14.2.2019.18-23
7. Dewa, R. P., Hadinoto, S., & Torry, F. R. (2015). Analisa Kandungan Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Air Minum Dalam Kemasan Di Kota Ambon. *Jurnal Majalah Biam*, *11*(2), 76–82.
8. Fatimura, M., Masriatini, R., & Pratama, A. (2021). Analisa Kualitas Air Minum Isi Ulang dan kemasan di daerah Kenten Laut. *Jurnal Redoks*, *6*(1), 66. https://doi.org/10.31851/redoks.v6i1.5652
9. Kementerian Kesehatan. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan [Internet]. 2023. Available from: www.peraturan.go.id

10. Khoeriyah A. 2015. Aspek kualitas bakteriologis depot air minum isi ulang (DAMIU) di kabupaten bandung barat. *Bandung Medical Journal*. 47(3): 137–43. https://doi.org/10.15395/mkb.v47n3.594
11. Krisno, W., Nursahidin, R., Sitorus, R. Y., & Ananda, F. R. (2021). Penentuan Kualitas Air Minum Dalam Kemasan Ditinjau Dari Parameter Nilai Ph Dan Tds. *Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat 2021*, *416*, 188–189.
12. Mahulette, F., Sarak, B., Sangur, K., Rupilu Kelimpahan dan Karak, R., Mahulette, F., Sangur, K., Rupilu, R., & Perikanan Kabupaten Maluku Barat Daya, D. (2022). KELIMPAHAN DAN KARAKTERISTIK BAKTERI KOLIFORM PADA BAKASANG BIA GARU (Tridacna gigas L) BERDASARKAN JENIS BAHAN PENGAWET. *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, *9*(1), 19–23. https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/biopendix/article/view/7056
13. Glory, E., & Takarina, N. D. (2020). Preliminary Detection of Coliform Bacteria and Zink (Zn) Pollution in Blanakan River Estuary, Subang, West Java. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *550*(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/550/1/012031
14. Saputri, E. T., & Efendy, M. (2020). Kepadatan Bakteri Coliform Sebagai Indikator Pencemaran Biologis Di Perairan Pesisir Sepuluh Kabupaten Bangkalan. *Juvenil:Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, *1*(2), 243–249. https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i2.7579
15. Putri, I., & Priyono, B. (2022). Analisis Bakteri Coliform pada Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Gajahmungkur. *Life Science*, *11*(1), 89–98. https://doi.org/10.4324/9781003234548-8
16. Seo, M., Lee, H., & Kim, Y. (2019). Relationship between Coliform bacteria and water quality factors at weir stations in the Nakdong River, South Korea. *Water (Switzerland)*, *11*(6). https://doi.org/10.3390/w11061171
17. Prasetya, Y. A., Winarsih, I. Y., Pratiwi, K. A., Hartono, M. C., & Rochimah, D. N. (2019). Deteksi Fenotipik Escherichia coli Penghasil Extended Spectrum

Beta-lactamases (ESBLs) pada Sampel Makanan di Krian Sidoarjo. *Life Science*, *8*(1), 95–105. https://doi.org/10.15294/lifesci.v8i1.29995

18. Afrianti Rahayu, S., & Muhammad Hidayat Gumilar, M. (2017). Uji Cemaran Air Minum Masyarakat Sekitar Margahayu Raya Bandung Dengan Identifikasi Bakteri Escherichia coli. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, *4*(2), 50. https://doi.org/10.15416/ijpst.v4i2.13112
19. Ateta, D., Pandey, E. V., & Ijong, F. G. (2014). TOTAL BAKTERI Escherichia coli PADA AIR PENCUCI IKAN DI TEMPAT PELELANGAN IKAN PASAR BERSEHATI MANADO. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, *4*(2), 87–90. https://doi.org/10.35800/mthp.4.2.2016.6972
20. Odonkor, S. T., & Ampofo, J. K. (2013). Escherichia coli as an indicator of bacteriological quality of water: an overview. *Microbiology Research*, *4*(1), 2. https://doi.org/10.4081/mr.2013.e2
21. Riyanti, R., Putri, D. H., Erlinda, & Yuniarti, E. (2021). Deteksi Bakteri E.Coli dan Coliform dengan Metode CFU pada Uji Kualitas Air Bersih. *Inovasi Riset Biologi Dalam Pendidikan Dan Pengembangan Sumber Daya Lokal*,925–934. https://semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id/index.php/prosiding/article/view/222