

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan dasar yang sangat penting untuk menunjang keberlanjutan hidup manusia. Sekitar tiga per empat bagian tubuh terdiri dari air, sehingga air berperan vital dalam menjaga kelangsungan hidup manusia (Ida, 2021). Air dimanfaatkan oleh manusia untuk berbagai keperluan, seperti mandi, memasak, dan konsumsi. Agar air dapat dikonsumsi sebagai air minum, air tersebut harus melalui proses pengolahan yang memenuhi persyaratan kesehatan dan aman untuk diminum secara langsung. Penggunaan air yang paling penting bagi manusia adalah untuk konsumsi sehari – hari (Mila dkk., 2020).

Perserikatan Bangsa - Bangsa (PBB) mengesahkan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*) sebagai serangkaian sasaran untuk menciptakan kehidupan yang lebih baik dan berkelanjutan bagi seluruh manusia di dunia. Salah satu sasaran dalam SDGs, yaitu pada tujuan ke- 6 yang berfokus pada penyediaan akses terhadap air minum yang aman dan terjangkau bagi seluruh masyarakat. Kualitas air minum menjadi aspek penting dalam pemenuhan dan penyediaan air minum untuk memenuhi kebutuhan dasar masyarakat (Sofyan A. P dkk., 2023).

Menurut laporan yang dikeluarkan oleh *United Nations International Children's Emergency Fund* (UNICEF) mencatat bahwa akses terhadap air minum yang aman di seluruh dunia hanya mencapai 89%. Hal ini berarti sebanyak 844 juta penduduk dunia masih menggunakan sumur dan mata air yang tidak terlindungi sebagai sumber air minum. Rendahnya akses terhadap air minum yang bersih berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan, seperti meningkatnya beberapa penyakit menular (diare, kolera, disentri, tifoid, paratifoid, hepatitis A, *schistosomiasis*, infestasi cacing) (UNICEF-WHO, 2009).

World Health Organization (WHO) menjelaskan bahwa pada tahun 2020, sekitar 2 miliar orang masih belum memiliki akses terhadap layanan air yang dikelola dengan aman. Terdapat sekitar 282 juta orang hanya memiliki akses terbatas, sementara 122 juta lainnya masih bergantung pada air permukaan untuk kebutuhan sehari-hari (Azteria & Rosya, 2023). Pada tahun 2022 sekitar 1,7 miliar orang di dunia masih menggunakan sumber air minum yang terkontaminasi oleh tinja. Kontaminasi ini memungkinkan penyebaran berbagai penyakit, seperti diare, kolera, disentri, tifus, dan polio, yang setiap tahunnya diperkirakan menyebabkan 505.000 kematian akibat diare (*World Health Organization*, 2022).

Kebutuhan air minum rata-rata setiap orang di Indonesia mencapai 2 – 2,5 liter (Ida Untari, 2021). Data Badan Pusat Statistik (BPS) Tahun 2024 menunjukkan bahwa sumber air minum bersih mengalami peningkatan sekitar 2% setiap tahunnya, mulai dari 74,95% pada tahun 2022, kemudian naik menjadi 76,97% di 2023. Pada tahun 2024 proporsinya mencapai 78,72% rumah tangga yang memiliki sumber air minum bersih di tahun 2024 (BPS, 2024).

Berdasarkan data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) Tahun 2023, sekitar 89,6% rumah tangga telah memiliki akses terhadap air minum layak. Air minum yang umumnya digunakan untuk keperluan sehari-hari di Indonesia meliputi air kemasan (11,6%), air isi ulang (31,7%), air ledeng (14,6%), sumur bor (13,9%), sumur gali terlindungi (14,5%), sumur gali tidak terlindungi (2,4%), mata air terlindungi (6,1%), mata air tidak terlindungi (1,4%) (SKI, 2024). Masyarakat Indonesia secara umum lebih konsumtif terhadap air minum isi ulang di berbagai pulau besar seperti Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi hingga Papua, karena memiliki beberapa kelebihan yakni harga yang lebih ekonomis dan volume air yang lebih banyak (Mila W, Nabilah S L, Puspikawati S I, 2020).

Seiring dengan perkembangan industri dan teknologi muncul tren baru dalam pemenuhan kebutuhan air minum, yaitu melalui penggunaan Air Minum Isi Ulang (AMIU). Pada tahun 2020, penggunaan air minum isi ulang secara nasional meningkat menjadi 29,1%, dengan proporsi 36,99% di daerah perkotaan dan 19,06% di wilayah perdesaan (Badan Pusat Statistik, 2020). Peningkatan ini disebabkan oleh asumsi masyarakat bahwa air tanah tidak lagi aman untuk dikonsumsi akibat kontaminasi dari septik tank, limbah industri, dan limbah rumah tangga, serta pertimbangan ekonomis (lin dkk., 2022).

Pertumbuhan jumlah depot air minum isi ulang yang semakin meningkat dari waktu ke waktu menimbulkan berbagai permasalahan. Tidak semua depot dapat memastikan bahwa air minum yang mereka hasilkan memenuhi standar kualitas yang layak dikonsumsi oleh masyarakat. Banyak depot masih memproduksi air minum tanpa mengikuti prosedur dan standar kesehatan yang ditetapkan dalam Permenkes No. 2 Tahun 2023. Peraturan tersebut mengatur bahwa kadar maksimum bakteri *Escherichia coli* dan *Total Coliform* dalam 100 ml sampel air minum harus sebesar 0 CFU/100 ml (Permenkes, 2023).

Pemilihan depot air minum isi ulang sebagai alternatif sumber air minum menjadi sangat krusial. Kurangnya pengawasan terhadap depot air minum isi ulang dapat mengakibatkan kualitas air minum yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar kesehatan yang berisiko menimbulkan dampak kesehatan. Parameter mikrobiologi merupakan salah satu parameter yang harus mendapat perhatian karena dampaknya yang berbahaya dan langsung ke manusia yaitu dapat menimbulkan penyakit infeksi. Keberadaan bakteri patogen pada air minum mengindikasikan sumber air baku yang digunakan tercemar oleh tinja yang akan berdampak serius pada masalah kesehatan di masyarakat (Warlina, 2004).

Parameter mikrobiologi yaitu *Escherichia coli* dan *Total Coliform* dengan kadar maksimum yang diperbolehkan untuk kedua parameter tersebut adalah 0 CFU/100 ml (Permenkes, 2023). Sementara itu, standar air minum dalam kemasan diatur berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor SNI-01-3553-2015. Sehingga pengujian kualitas air minum perlu dilakukan setidaknya satu kali dalam setiap enam bulan di laboratorium yang terakreditasi (Ronald & Warwuru, 2023).

Jenis *Escherichia coli* yang dapat menyebabkan diare dapat menyebar melalui air atau makanan yang telah terkontaminasi, serta melalui kontak langsung dengan hewan atau manusia (CDC, 2021). Bakteri indikator tinja digunakan untuk mendeteksi adanya kontaminasi tinja dalam sumber air, yang kemungkinan juga mengandung

bakteri patogen usus lainnya. Saat ini, bakteri patogen *Escherichia coli* dan *Coliform* digunakan sebagai indikator dalam penilaian kontaminasi air karena metode deteksinya lebih sederhana dan lebih hemat biaya dibandingkan dengan patogen lainnya (Wen dkk., 2020).

Konsumsi air yang terkontaminasi dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan karena adanya berbagai jenis bakteri. Salah satunya adalah bakteri *Escherichia coli* batas maksimum keberadaan bakteri *Escherichia coli* tidak boleh melebihi 0/100 ml sampel air. *E. coli* merupakan bakteri yang dapat ditemukan dalam saluran pencernaan, namun yang bersifat patogen dapat menyebabkan penyakit infeksi saluran pencernaan contohnya diare (Paramasaitiari dkk., 2024).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2014 tentang higiene sanitasi depot air minum, setiap depot air minum diwajibkan memiliki sertifikat laik higiene sanitasi yang dikeluarkan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota. Sertifikat ini menyatakan bahwa depot air minum telah memenuhi standar baku mutu air minum serta persyaratan higiene sanitasi. Higiene sanitasi pada depot air minum isi ulang dapat menjadi faktor risiko yang menyebabkan kontaminasi pada air minum isi ulang yang dijual kepada konsumen.

Kota Makassar menjadi salah satu kota besar di Provinsi Sulawesi Selatan dengan luas wilayah 175,77 km² dan populasi lebih dari 1,5 juta jiwa pada tahun 2024 (Abduh & Said, 2024). Data dari Dinas Pekerjaan Umum Kota Makassar Tahun 2021 menjelaskan bahwa sekitar 72,35% atau sebanyak 1.074.339 penduduk telah terpenuhi kebutuhan air minum yang aman, sehingga masih ada 27,65% warga Kota Makassar belum mendapatkan akses air minum yang aman (Galib dkk., 2024). Salah satu pulau kecil di Kota Makassar yang memiliki jumlah penduduk padat dan rawan menghadapi krisis air bersih adalah Pulau Barrang Lompo.

Pulau Barrang Lompo berada di wilayah gugusan Pulau Spermonde yang terletak di sebelah barat Kota Makassar dengan wilayah administrasi Kelurahan Barrang Lompo, Kecamatan Kepulauan Sangkarrang, Kota Makassar. Pulau Barrang Lompo memiliki luas wilayah 0,49 km² dengan ketinggian kurang dari 500 meter dengan garis pantai sepanjang 7,20 km. Jumlah penduduk sebanyak 5.227 jiwa yang terdiri dari 2.572 penduduk laki-laki dan 2.655 penduduk perempuan. Jumlah kepala keluarga sebanyak 1.516 KK dengan jumlah 4 RW / 19 RT (Profil Kelurahan Pulau Barrang Lompo, 2024).

Masyarakat di wilayah kepulauan umumnya menggunakan sumur gali sebagai sumber utama air dalam keperluan sehari-hari, termasuk untuk kebutuhan sumber air baku pada depot air minum isi ulang. Adanya pasang surut air laut sering memengaruhi kualitas sumur gali dan kuantitas air menjadi tidak stabil. Akibatnya, masyarakat kesulitan memenuhi kebutuhan air bersih untuk keperluan sehari-hari, seperti minum, memasak, dan mencuci. Selama musim kemarau, keterbatasan air di sumur gali semakin parah, sehingga masyarakat harus mencari sumber alternatif lainnya. Namun, sumber air ini sering kali berlokasi jauh dari permukiman, memerlukan biaya tinggi, atau memiliki kualitas yang kurang baik (Ngilawane dkk., 2024).

Pulau Barrang Lompo adalah salah satu pulau di Kota Makassar dengan kepadatan penduduk tinggi. Masyarakat Pulau Barrang Lompo cenderung

menggunakan air minum isi ulang sebagai sumber utama untuk memenuhi kebutuhan air minum sehari-hari. Namun, hingga saat ini belum ada data yang memadai mengenai proses pengolahan dan kualitas air minum isi ulang serta higiene yang dikonsumsi oleh masyarakat. Hal ini menimbulkan kekhawatiran terkait kemungkinan risiko kesehatan yang dapat muncul akibat konsumsi air minum isi ulang yang tidak memenuhi standar.

Wilayah pesisir menghadapi risiko yang lebih besar dalam hal kesehatan dan lingkungan. Sejalan dengan penelitian Susilawaty dan Amansyah Tahun 2019 menunjukkan bahwa pulau-pulau kecil berpenghuni di Kabupaten Sinjai dan Kota Makassar dengan sumber air yang tidak memenuhi standar kualitas fisik memiliki risiko kesehatan yang lebih besar. Semakin tinggi persentase sumber air bersih yang berjarak kurang dari atau sama dengan 10 meter dari sumber pencemar seperti septik tank, semakin besar pula potensi munculnya penyakit di pulau-pulau kecil (Susilawaty & Amansyah, 2019).

Data Puskesmas Pulau Barrang Lompo menunjukkan bahwa diare merupakan salah satu dari 10 besar penyakit yang selalu muncul setiap tahun di wilayah tersebut. Pada tahun 2024, jumlah kasus baru diare meningkat signifikan mencapai 143 kasus. Peningkatan ini mengindikasikan adanya faktor risiko yang terus berulang, terutama terkait dengan kualitas air minum yang dikonsumsi oleh masyarakat. Kontaminasi bakteri *Escherichia coli* dan *Total Coliform* dalam air minum isi ulang berpotensi menjadi salah satu penyebab utama tingginya kasus diare, karena sebagian besar penduduk Pulau Barrang Lompo bergantung pada Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) sebagai sumber utama air minum (Puskesmas Pulau Barrang Lompo, 2025).

Sejalan dengan penelitian Birawida dkk., 2024 yang dilakukan di Kepulauan Spermonde Pulau Barrang Lompo menyatakan bahwa sebagian besar masyarakat menggunakan air minum isi ulang sebagai air minum sehari-hari. Hasil analisis risiko kimia dan mikrobiologi menunjukkan konsentrasi logam berat dalam air minum yakni Pb, Cr(VI), dan Ni, berada di bawah ambang batas aman, dengan rasio risiko (RQ) <1, menandakan tidak ada risiko signifikan. Namun, analisis mikrobiologi mendeteksi bakteri *Escherichia coli*, *Acinetobacter calcoaceticus*, *Enterobacter sp.*, dan *Citrobacter*, dengan tingkat risiko bervariasi dari rendah hingga tinggi (Birawida dkk., 2024).

Setiawan dan Hendra (2023) juga melakukan penelitian yang sama mengenai uji bakteriologis pada air minum isi ulang dengan menggunakan bakteri *Escherichia coli* dan *Total Coliform* sebagai indikator. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat tiga faktor utama yang memengaruhi kualitas bakteriologis air minum isi ulang, yaitu kondisi peralatan sanitasi, lokasi bangunan penyedia air minum isi ulang, serta tingkat kebersihan pribadi petugas operator pengisian air minum isi ulang (Setiawan & Hendra, 2023).

Penelitian yang dilakukan Ainun dkk., Tahun 2022 pada depot air minum isi ulang di wilayah kerja Puskesmas Antang Kota Makassar. Hasil laboratorium yang dilakukan terhadap 21 sampel DAMIU yang positif mengandung bakteri *Escherichia coli* pada air minum isi ulang sehingga tidak memenuhi standar. Berdasarkan *Quantitative Risk Assessment*, disimpulkan bahwa 21 sampel DAMIU tersebut memiliki konsentrasi dan

tingkat risiko yang tinggi, untuk estimasi jumlah bakteri *Escherichia coli* pada DAMIU di wilayah kerja Puskesmas Antang Kota Makassar (Ainun dkk., 2022).

Melihat fakta di lapangan bahwa kecenderungan masyarakat khususnya pada wilayah pulau dalam mengkonsumsi air minum isi ulang semakin meningkat. Pengujian kualitas air minum isi ulang wajib dilakukan oleh pemilik depot air minum di Laboratorium Pemeriksaan Kualitas Air yang ditunjuk oleh Pemerintah Kabupaten/Kota atau yang terakreditasi sekurang-kurangnya 6 bulan sekali. Pengujian bakteriologis dilakukan minimal 3 bulan sekali untuk depot air minum isi ulang. Pengolahan air minum isi ulang selama ini belum ada pengawasan rutin dari dinas terkait sehingga keamanan dari penggunaan air minum sangat dipertanyakan.

Penulis menganggap perlu dilakukan penelitian tentang analisis kualitas mikrobiologi dan kimia pada depot air minum isi ulang di Pulau Barrang Lompo Kota Makassar sehingga masyarakat dapat memastikan keamanan dan kualitas air minum isi ulang yang diproduksi depot air minum di Pulau Barrang Lompo.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan diteliti yaitu bagaimana gambaran kualitas mikrobiologi pada Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Pulau Barrang Lompo Kota Makassar?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengidentifikasi kualitas mikrobiologi pada Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Pulau Barrang Lompo Kota Makassar Tahun 2024.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui jumlah bakteri *Escherichia coli* pada Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Pulau Barrang Lompo Kota Makassar.
- b. Untuk mengetahui jumlah bakteri *total Coliform* pada Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Pulau Barrang Lompo Kota Makassar.
- c. Untuk memberikan rekomendasi pada pemilik depot dan pemerintah setempat terkait Standar Operasional Pelayanan (SOP) pemeliharaan higiene dan sanitasi pada depot air minum isi ulang (DAMIU).

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.2 Manfaat Ilmiah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu sumber informasi, bahan bacaan, sumber kajian ilmiah yang dapat menambah wawasan pengetahuan dan sebagai sarana atau bahan rujukan bagi peneliti selanjutnya yang ingin meneliti lebih lanjut di bidang kesehatan masyarakat, terkhusus mengenai kualitas air minum pada depot air minum isi ulang di wilayah kepulauan.

1.4.3 Manfaat bagi Instansi

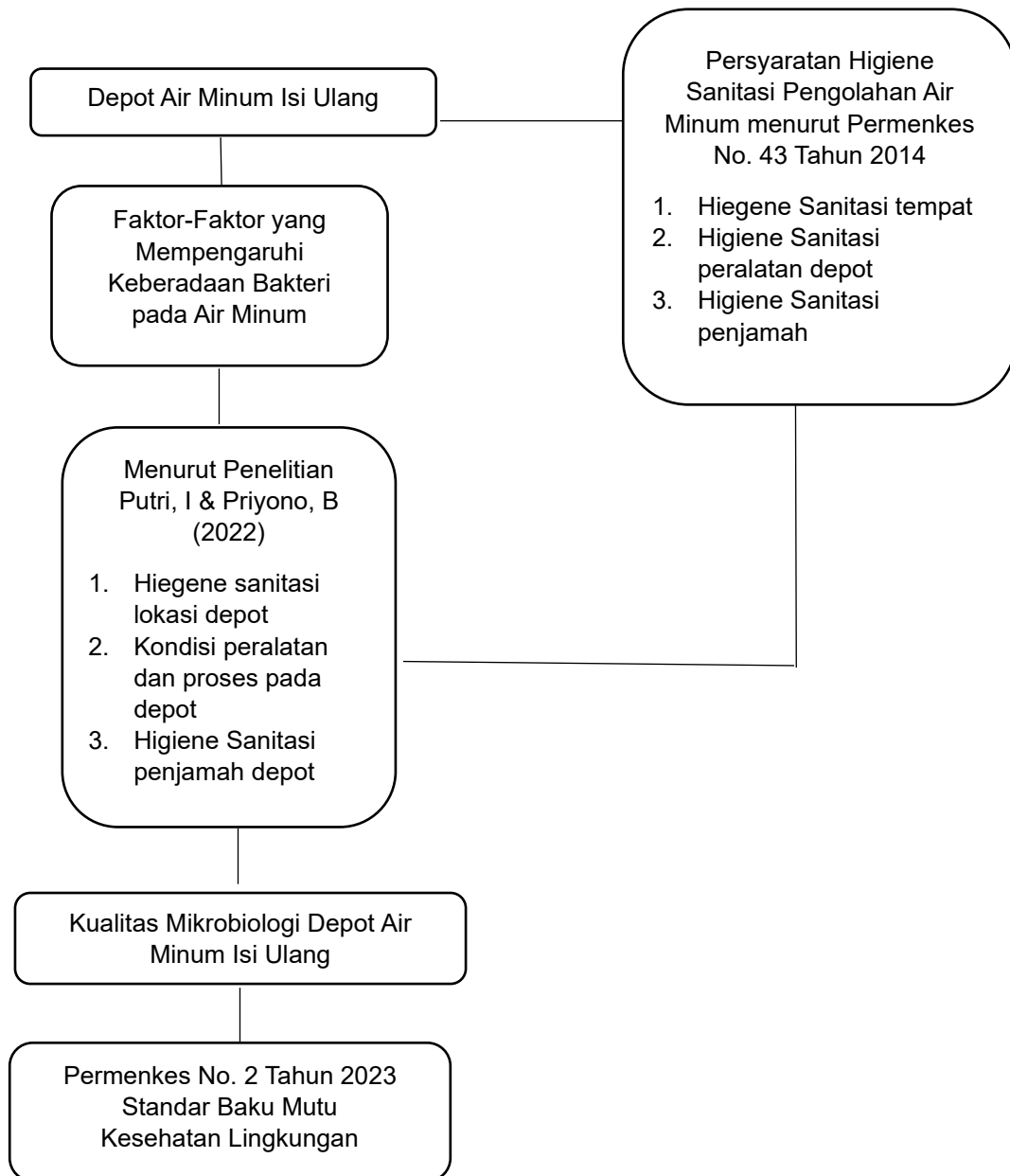
Hasil penelitian ini dapat memperluas khazanah ilmu pengetahuan dan referensi mengenai kualitas air minum Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) khususnya di pulau.

1.4.4 Manfaat bagi Peneliti

Penelitian ini dapat menjadi pengalaman yang sangat berharga dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi peneliti dalam menerapkan ilmu pengetahuan yang diperoleh selama proses perkuliahan.

1.5 Kerangka Teori

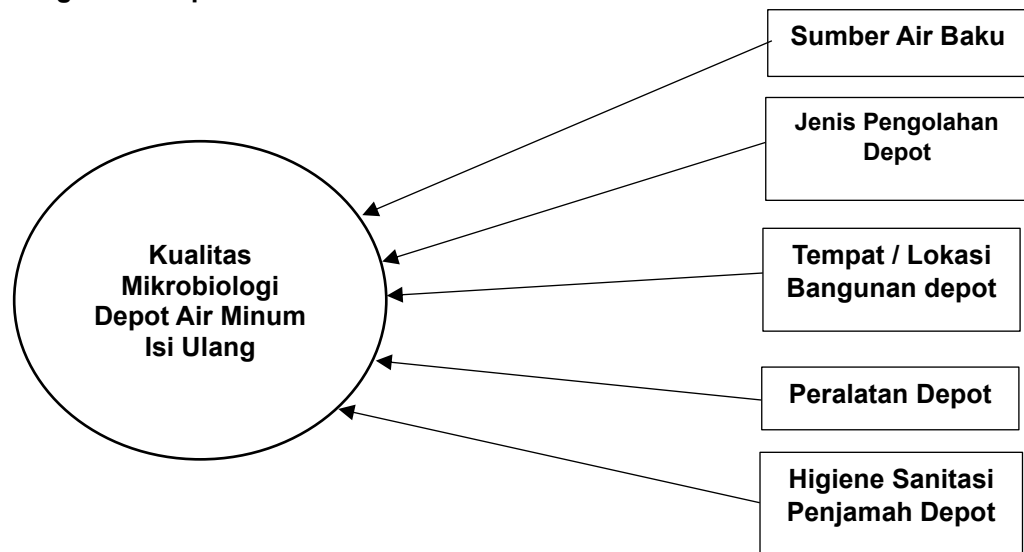
Teori yang menjadi landasan dalam penelitian ini mengacu pada teori modifikasi dari Permenkes No. 2 Tahun 2023 mengenai parameter mikrobiologi dan kimia pada air minum (Permenkes, 2023), dari Putri, I & Priyono, B (2022) dan Permenkes No.43 Tahun 2014 mengenai higiene dan sanitasi depot air minum (Permenkes, 2014).



Gambar 1. 1 Kerangka Teori Modifikasi

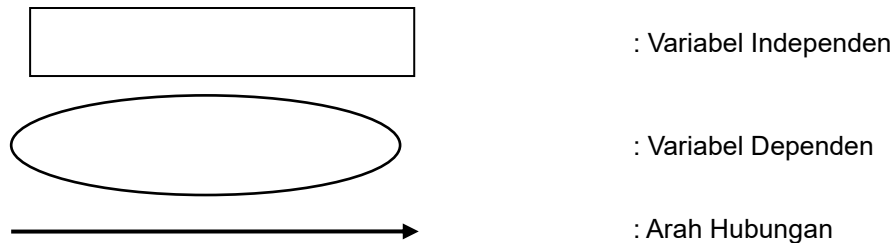
Sumber: Permenkes, 2014; Putri, I & Priyono, B, 2022, dan Permenkes, 2023)

1.6 Kerangka Konsep



Gambar 1. 2 Kerangka Konsep Penelitian

Keterangan:



1.7 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

Tabel 1. 1 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Kriteria Objektif	Skala Pengukuran
1.	Sumber Air Baku	Sumber air yang dimaksud adalah jenis air baku yang digunakan untuk kebutuhan depot sesuai dengan Permenkes No. 43 Tahun 2014 yakni memenuhi kualitas air bersih secara fisika, kimia dan biologi	Data observasi langsung saat pengukuran	Informasi yang diperoleh mencakup identifikasi jenis sumber air - Sumur bor - Sumur gali - Sumber air lainnya	Nominal

Lanjutan Tabel 1.1

2.	Jenis Pengolahan	Metode atau proses yang diterapkan untuk mengolah air menjadi layak konsumsi.	Data observasi langsung saat pengukuran	Informasi yang diperoleh mencakup identifikasi pengolahan depot air: - <i>Ultraviolet (UV)</i> - <i>Reverse Osmosis</i> - Ozonisasi - Desinfeksi lainnya	Nominal
3.	Tempat / Lokasi Bangunan Depot	Lokasi atau tempat depot adalah area atau bangunan yang digunakan untuk penyimpanan dan pengolahan air minum.	Data observasi langsung saat pengukuran	A. Memenuhi syarat apabila lokasi / tempat bangunan telah sesuai dengan peraturan tempat pada Permenkes No. 43 Tahun 2014 dengan nilai diatas 70 B. Tidak memenuhi syarat jika tidak sesuai dengan peraturan tempat pada Permenkes No. 43 Tahun 2014.	Nominal
4.	Higiene dan Sanitasi Penjamah Depot	Higiene dan sanitasi penjamah yang dimaksud merujuk pada praktik kebersihan pribadi dan kebersihan lingkungan kerja yang diterapkan oleh individu yang terlibat langsung dalam pengolahan atau distribusi depot.	Data observasi langsung saat pengukuran	A. Memenuhi syarat apabila Higiene dan Sanitasi penjamah telah sesuai dengan peraturan bagian penjamah pada Permenkes No. 43 Tahun 2014 dengan nilai diatas 70 B. Tidak memenuhi syarat jika tidak sesuai peraturan bagian penjamah pada Permenkes No. 43 Tahun 2014.	Nominal

Lanjutan Tabel 1.1

5.	Peralatan Depot	Peralatan depot yang dimaksud berbagai alat dan fasilitas yang digunakan untuk mengolah, menyimpan, dan mendistribusikan air minum dalam depot atau tempat pengolahan air minum.	Data observasi langsung saat pengukuran	A. Memenuhi syarat apabila Peralatan Depot telah sesuai dengan peraturan Peralatan pada Permenkes No. 43 Tahun 2014 dengan nilai diatas 70 B. Tidak memenuhi syarat jika tidak sesuai dengan peraturan Peralatan pada Permenkes No. 43 Tahun 2014.	Nominal
6.	Bakteri <i>Escherichia coli</i> pada air minum isi ulang	Bakteri <i>Escherichia Coli</i> adalah anggota coliform yang keberadaanya dapat dilihat dari perubahan warna menjadi warna hijau pada media EMB saat uji laboratorium	Pengujian Laboratorium	A. Memenuhi syarat apabila hasil pemeriksaan melebihi Nilai Standar Baku Mutu yang telah ditetapkan pada Permenkes No. 2 Tahun 2023 jumlah bakteri <i>Eschrchia coli</i> 0 CFU /100 ml. B. Tidak memenuhi syarat apabila tidak sesuai dengan kriteria diatas	Nominal
7.	Bakteri total <i>Coliform</i> pada air minum isi ulang	Bakteri total <i>coliform</i> adalah indikator keberadaan bakteri patogenik yang ditandai dengan perubahan warna jadi kuning/orange dan terdapat gas pada tabung <i>durham</i> pada uji laboratorium.	Pengujian Laboratorium	A. Memenuhi syarat apabila hasil pemeriksaan melebihi Nilai Standar Baku Mutu yang telah ditetapkan pada Permenkes No. 2 Tahun 2023 jumlah bakteri Total <i>Coliform</i> 0 CFU /100 ml. B. Tidak memenuhi syarat apabila tidak sesuai dengan kriteria diatas	Nominal

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah kuantitatif observasional dengan pendekatan deskriptif. Metode observasi dan wawancara dilakukan kepada pengelola atau karyawan depot dengan menggunakan instrumen lembar observasi higiene dan sanitasi depot air minum. Adapun instrumen observasi higiene dan sanitasi diadopsi dari Permenkes RI No 43 Tahun 2014 tentang Higiene dan Sanitasi Depot. Jika nilai pemeriksaan dibawah 70, maka depot dinyatakan memenuhi persyaratan kelaikan fisik. Jika nilai pemeriksaan dibawah 70, maka depot dinyatakan belum memenuhi persyaratan kelaikan fisik.

Pengujian laboratorium dilakukan pada penelitian ini untuk mengidentifikasi kualitas mikrobiologi pada DAMIU yakni berdasarkan parameter *Escherichia coli* dan *total coliform* pada depot air minum isi ulang (DAMIU) Pulau Barrang Lompo Kota Makassar. Variabel independen pada penelitian ini adalah parameter mikrobiologi air minum isi ulang yaitu jumlah bakteri *Escherichia coli* dan *total coliform*. Sedangkan variabel dependen pada penelitian ini adalah kualitas air minum isi ulang (DAMIU) Pulau Barrang Lompo.

2.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan November 2024 – Februari 2025 di Pulau Barrang Lompo, Kelurahan Barrang Lompo Kota Makassar dan Balai Laboratorium Kesehatan Masyarakat (BLKM) Kota Makassar.

2.3 Populasi dan Sampel

2.3.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh depot air minum isi ulang (DAMIU) sebanyak 10 depot di Pulau Barrang Lompo Kota Makassar.

Tabel 2. 1 Jumlah Depot Air yang Beroperasi & Jumlah Konsumen di Pulau Barrang Lompo Kota Makassar Tahun 2024

Jumlah Depot		Jumlah Konsumen Per Minggu
RW 1	Depot A1	700
	Depot A2	315
RW 2	Depot B1	610
RW 3	Depot C1	450
	Depot C2	340
	Depot C3	280
	Depot C4	(tidak aktif)
RW 4	Depot D1	(tidak aktif)
	Depot D2	(tidak aktif)
	Depot D3	(tidak aktif)

Sumber: Data Sekunder, 2025



Gambar 2. 1 Peta Wilayah Pulau Barrang
Sumber: Google Earth

2.3.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang dipilih sebagai representasi DAMIU di Pulau Barrang Lompo, pada penelitian ini sebanyak 3 depot air minum isi ulang (DAMIU) di Pulau Barrang Lompo yang memenuhi kriteria. Penelitian ini dilakukan dengan metode *purposive sampling* dengan menentukan sampel berdasarkan kriteria inklusi yang ditetapkan. Kriteria inklusi adalah syarat-syarat yang harus terpenuhi oleh setiap populasi agar bisa dipilih sebagai sampel (Risnawati & Nurhayatina, 2022).

Pemilihan sampel depot air minum isi ulang yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat dan memiliki Tingkat kunjungan pembeli tertinggi di masing-masing RW tiap minggu sebagai representatif dari populasi, selain itu dilakukan wawancara langsung dengan pemilik depot dan masyarakat setempat. Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh data empiris mengenai jumlah konsumen dan tingkat produksi dan kunjungan pembeli air galon per minggu pada tiap depot. Proses seleksi ini dirancang untuk memastikan bahwa hanya depot-depot penjualan dan konsumsi yang tinggi oleh Masyarakat di masing-masing RW yang menjadi fokus penelitian, sehingga hasil penelitian dapat merepresentasikan depot yang signifikan dan memiliki relevansi tinggi di Pulau Barrang Lompo.

Adapun kriteria inklusi penelitian ini sebagai berikut:

1. Depot yang aktif dan bersedia menjadi objek pada penelitian ini
2. Depot yang secara aktif beroperasi dan konsisten menyediakan layanan air bersih selama periode pelaksanaan penelitian.
3. Depot yang memiliki jumlah produksi yang paling tinggi setiap minggu atau yang memiliki tingkat kunjungan paling tinggi dari warga setempat pada setiap RW.

4. Depot yang telah aktif beroperasi lebih dari 3 tahun

Berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari hasil wawancara pemilik depot air minum isi ulang, ditemukan 3 depot air minum isi ulang di Pulau Barrang Lompo yang memenuhi kriteria inklusi dan akan dilakukan identifikasi gambaran kualitas mikrobiologi yakni keberadaan bakteri *e.coli* dan total *coliform*. Depot air minum yang terpilih sesuai kriteria inklusi yang telah ditetapkan antara lain, depot A1, depot B1, dan depot C1. Adapun jumlah sampel per depot sebanyak 100 mL dengan total 3 depot yakni 300 mL. Pengambilan sampel dilakukan pada sore hari dengan rentang waktu pengambilan sampel 16.00 WITA-18.00 WITA.

2.3.3 Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan berdasarkan karakteristik atau atribut tertentu yang diyakini memiliki hubungan yang signifikan dengan karakteristik populasi yang telah diketahui sebelumnya (Rofiudin dkk., 2022). Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *grab sampling* merupakan metode pengambilan sampel air yang dilakukan dengan mengambil air dari suatu Lokasi pada waktu tertentu secara langsung (Ismawati, 2020).

Pengambilan sampel dilakukan dalam satu waktu, yaitu antara pukul 16.00 hingga 18.00 WITA untuk memperoleh sampel air minum isi ulang yang sesuai dan memungkinkan analisis kandungan bakteri dalam air. Proses pengambilan sampel diawali dengan mempersiapkan berbagai kebutuhan, seperti *hand gloves*, jas laboratorium, masker, alat tulis, lembar observasi, formulir pengambilan sampel, serta botol sampel yang telah disterilkan menggunakan korek api. Selama pengambilan, petugas diwajibkan menggunakan masker dan sarung tangan (*hand gloves*), serta mencuci tangan dengan pembersih berbasis alkohol (*hand sanitizer*) sebelum memulai.

2.4 Alat, Bahan, dan Prosedur Pemeriksaan Parameter

1. Pemeriksaan Bakteriologi

a. Alat dan Bahan

- 1) *Petridish*
- 2) Tabung Reaksi
- 3) Inkubator 35° C
- 4) Pinset
- 5) Uv lampu
- 6) Vakum *Pump*
- 7) *Laminar Air Flow / Biosafety Cabinet (BSC)*
- 8) Media *Endo Agar LES*
- 9) Media *EC with MUG*
- 10) Membran Filter

b. Prosedur Pemeriksaan Sampel

1) Pengambilan Sampel

- a) Tali pengikat pada botol dilepas
- b) Tutup botol dibuka dengan cara mengambil tutup sebagai satu kesatuan dengan kertas pelindung tutup botol. Angkat tutup beserta kertas pelindung dengan posisi tutup botol tetap mengarah kebawah untuk meminimalisir kontaminasi bakteri.

- c) Tutup dan mulut botol sampel difiksasi terlebih dahulu menggunakan korek api untuk membunuh mikroorganisme yang tersisa ditutup dan mulut botol tersebut
- d) Buka keran air minum isi ulang yang berada di depot tersebut
- e) Isi perlahan-lahan botol dengan air sampai tersisa kira-kira 2/3 botol sampel.
- f) Fiksasi tutup dan mulut botol sebelum botol sampel di tutup.
- g) Botol kemudian ditutup dan diikat menggunakan tali.

Identifikasi bakteri patogen dalam air depot untuk parameter yang diawetkan dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Masyarakat (BLKM) Kota Makassar. Untuk memastikan kualitas dan keakuratan hasil analisis, sampel air dikumpulkan menggunakan botol steril berkapasitas 100ml. Pemeriksaan sampel idealnya dilakukan dalam waktu 6 jam setelah pengambilan di lokasi. Namun, karena keterbatasan akses transportasi ke laboratorium yang hanya tersedia di pagi hari, pemeriksaan dapat dilakukan dalam waktu maksimal 24 jam, asalkan sampel disimpan pada suhu 2–8°C.

Menjaga suhu dalam rentang tersebut bertujuan untuk memperlambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat memengaruhi kualitas sampel serta memastikan integritasnya selama transportasi dan penyimpanan. Untuk menjaga suhu tetap stabil, sampel ditempatkan dalam wadah berisi es batu, seperti *cool/box*, selama proses pengiriman hingga analisis selesai. Pengaturan ini dilakukan untuk mengurangi risiko kontaminasi atau perubahan kondisi sampel yang dapat memengaruhi hasil pemeriksaan.

2) Pengujian Sampel

Pengujian sampel air minum dilakukan dengan menyaring 100 mL air menggunakan metode filtrasi. Proses analisis sampel lainnya dilakukan dengan metode filtrasi, baik melalui pengenceran maupun tanpa pengenceran, bergantung pada perkiraan kepadatan bakteri dalam sampel. Jika volume sampel yang disaring kurang dari 10 mL (diencerkan atau tidak), disarankan untuk menambahkan sekitar 10 mL larutan pengencer ke dalam corong filtrasi, kemudian menambahkan sampel dengan volume antara 25 hingga 50 mL pengencer. Langkah ini bertujuan untuk memastikan distribusi bakteri yang lebih merata pada permukaan membran filter.

Setiap proses penyaringan harus menggunakan corong steril guna mencegah kontaminasi. Jika proses filtrasi berlangsung terlalu lama atau melebihi 30 menit, penyaringan harus dibatalkan dan dianggap tidak valid. Sampel tersebut harus diperlakukan sebagai penyaringan baru pada tahap berikutnya. Untuk menempatkan membran filter dengan benar, gunakan pinset steril, lalu letakkan di atas dasar pori sebelum memasang unit corong di atasnya dan menguncinya jika memungkinkan. Jika membran filter tidak termasuk dalam unit filtrasi, langkah ini harus dilakukan secara manual. Sebelum penyaringan, homogenkan sampel air dengan mengocoknya sebanyak 25 kali agar memastikan distribusi partikel secara merata sebelum proses filtrasi dilakukan.

Setelah proses penyaringan selesai, peneliti menggunakan pinset steril secara aseptik untuk memindahkan membran filter dan meratakannya di atas media Endo Agar LES guna mencegah terbentuknya udara yang terperangkap. Setiap membran filter ditempatkan pada satu cawan petri. Selanjutnya, cawan petri dibalik dan diinkubasi pada suhu sekitar 35,5°C selama 22 hingga 24 jam. Setelah masa inkubasi, jumlah koloni *Total Coliform* yang tumbuh pada media Endo Agar LES dihitung.

Setelah memperoleh jumlah koloni *Total Coliform*, pengujian *Escherichia coli* (*E. coli*) dilakukan dengan memilih koloni yang memiliki warna *metallic sheen*. Koloni yang teridentifikasi kemudian diswab dan dipindahkan ke media EC with MUG sesuai dengan jumlah koloni yang diperoleh. Sampel tersebut diinkubasi dalam *water bath* pada suhu 44,5 ± 0,2°C selama 24 jam. Setelah inkubasi, peneliti menggunakan lampu UV dengan panjang gelombang 365-366 nm untuk mendeteksi keberadaan *E. coli*. Lampu UV ditempatkan sekitar 3 hingga 4 inci di depan tabung sampel. Jika tabung menunjukkan warna biru terang, maka sampel dinyatakan positif mengandung *E. coli*.

3) Uji Kontrol

Uji kontrol ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah media yang digunakan sudah steril atau terbebas dari cemaran bakteri, dalam uji kontrol inihanya dilakukan uji pada media saja tanpa penambahan sampel. Pertama media LBDS dan LBSS yang di dalamnya terdapat tabung durham terbalik, dinkubasi selama 24-48 jam, apabila tidak menghasilkan gelembung gas pada tabung *durham* terbalik berarti media steril atau tidak tercemar bakteri. Selanjutnya, media BGLB yang di dalamnya terdapat tabung *durham* terbalik diinkubasi selama 24-48 jam dengan suhu 350C dan 420C. Jika media tidak menghasilkan gelembung gas pada tabung *durham* terbalik, menandakan media steril atau tidak tercemar bakteri.

4) Pembacaan Jumlah Bakteri

Jumlah tabung yang menunjukkan warna biru terang setelah penyinaran dengan lampu UV dihitung sebagai jumlah *Escherichia coli* (*E. coli*) yang terdeteksi. Selanjutnya, analisis dilakukan dengan menghitung jumlah bakteri menggunakan rumus berikut:

$$E. Coli / 100 \text{ ml} = \frac{\text{Total koloni berwarna metallic sheen}}{\text{Volume dari air yang di filter}} \times 100$$

$$Total Coliform / 100 \text{ ml} = \frac{\text{Total koloni berwarna merah, biru dan ungu}}{\text{Volume dari air yang di filter}} \times 100$$

2.5 Pengumpulan Data

2.5.1 Data Primer

Data primer didapatkan melalui observasi langsung di lokasi penelitian yaitu Pulau Barrang Lompo dengan melakukan pengambilan sampel air pada depot air minum isi ulang (DAMIU). Setelah diperoleh hasil pengujian sampel dari laboratorium, data tersebut kemudian akan digunakan untuk menentukan apakah hasil pengujian sampel air minum pada depot air minum isi ulang memenuhi Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan (SBMKL) Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan berdasarkan parameter mikrobiologi pada air minum.

2.5.2 Data Sekunder

Data sekunder dari penelitian ini didapatkan dari pihak Puskesmas Barrang Lompo dan Kantor Lurah Pulau Barrang Lompo mengenai data penduduk dan jumlah depot air minum isi ulang di Pulau Barrang Lompo serta masyarakat setempat. Data sekunder lainnya bersumber dari literatur yang diperoleh dari penelusuran pustaka - pustaka, tesis, jurnal, dan buku yang berkaitan dan mendukung penelitian ini.

2.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data utama dan data pendukung meliputi:

2.6.1 Alat Tulis

Alat tulis adalah alat untuk mencatat hal-hal yang dianggap perlu selama penelitian ini berlangsung. Alat tulis yang digunakan berupa pensil atau pulpen serta kertas atau buku.

2.6.2 Kamera

Kamera adalah alat yang digunakan untuk mendokumentasikan kegiatan penelitian sebagai bukti penelitian.

2.6.3 Alat dan Bahan Pemeriksaan Laboratorium

Alat dan bahan yang dimaksud adalah yang akan digunakan untuk keperluan pemeriksaan sampel di laboratorium.

2.6.4 Lembar Observasi

Lembar observasi yang digunakan untuk mencatat hasil pengamatan langsung higiene dan sanitasi depot yang mengacu pada instrument observasi Permenkes RI No 43 Tahun 2014 tentang Higiene dan Sanitasi Depot Air Minum.

2.7 Pengolahan dan Analisis Data

2.7.1 Pengolahan Data

Data yang diperoleh berupa hasil pemeriksaan laboratorium dan yang mencakup hasil identifikasi jumlah bakteri *total coliform* dan *e. coli* pada air depot yang kemudian diolah untuk dinarasikan secara deskriptif (Saputry, 2024):

2.7.2 Analisis Data

Analisis data yang dilakukan yaitu analisis univariat untuk melihat distribusi frekuensi dari variabel. Data yang telah dikumpulkan terkait kualitas mikrobiologi *e.coli* dan *total coliform* air minum pada depot air

minum isi ulang (DAMIU) akan dianalisa secara deskriptif lalu dituliskan dalam tabel dan grafik kemudian dinarasikan.

2.8 Penyajian Data

Data yang telah dianalisis kemudian akan disajikan dalam bentuk tabel dan narasi untuk membahas hasil penelitian yang telah dilakukan.