

Uji bakteriologis air PDAM di Dinas Kesehatan Kabupaten Gowa

Muslimah Fitrah Abd Gafur¹, Cut Muthiadin^{1*}, Megawati Gazali²

¹Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

² UPT Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Gowa

*Corresponding author: Jl. H.M. Yasin Limpo No. 36 Gowa, Sulawesi Selatan, Indonesia. 92113
E-mail addresses: cutmuthiadin@uin-alauddin.ac.id

Kata kunci

Air PDAM
Coliform
Kontaminasi bakteri
Pencemaran
Uji MPN

Keywords

PDAM Water
Coliform
Bacterial Contamination
Pollution
MPN Test

Diajukan: 14 Agustus 2024

Ditinjau: 23 April 2025

Diterima: 7 Juni 2025

Diterbitkan: 12 Juni 2025

Cara Sitasi:

M. F. A. Gafur, C. Muthiadin, M. Gazali, "Uji bakteriologis air PDAM di Dinas Kesehatan Kabupaten Gowa", *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, vol. 5, no. 1, pp. 82-87, 2025.

Abstrak

Air merupakan senyawa yang sangat penting bagi seluruh makhluk hidup yang ada di bumi. Air memiliki peran yang sangat penting bagi keberlangsungan hidup manusia. Air yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari adalah air bersih yang telah memenuhi persyaratan kualitas air bersih sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Salah satu sarana penyedia air bersih adalah Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prosedur yang dilakukan dalam melakukan uji bakteriologis pada air PDAM, untuk mengetahui nilai total *coliform* pada air PDAM, serta menentukan kualitas air PDAM yang diujikan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *most probable number* (MPN) yang dilakukan dengan dua tahap, yaitu uji praduga dan uji penegasan. Hasil penelitian yang diperoleh berdasarkan uji bakteriologis air PDAM dengan uji MPN yang terdiri atas uji praduga dan uji penegasan menunjukkan bahwa jumlah total bakteri *coliform* pada setiap sampel adalah 0 per 100 mL, sehingga sampel air yang diuji dinyatakan telah memenuhi syarat kualitas air bersih yang berlaku.

Abstract

Water is a very important compound for all living things on earth. Water has a very important role for human survival. Water that can be used for daily needs is clean water that has met the requirements for clean water quality in accordance with applicable laws and regulations. One of the means of providing clean water is the Regional Drinking Water Company (RDWC). This study aims to determine the procedures carried out in conducting bacteriological tests on RDWC water, to determine the total coliform value in RDWC water, and to determine the quality of the PDAM water being tested. The method used in this study is the most probable number (MPN) test which is carried out in two stages, namely the presumptive test and the confirmation test. The results of the study obtained based on the bacteriological test of RDWC water with the MPN test consisting of the presumptive test and the confirmation test showed that the total number of coliform bacteria in each sample was 0 per 100 mL, so that the water samples tested were declared to have met the applicable clean water quality requirements.

Copyright © 2025. The authors. This is an open access article under the CC BY-SA license

1. Pendahuluan

Air merupakan salah satu senyawa yang sangat penting bagi seluruh makhluk hidup yang ada di bumi. Air memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan manusia, baik dari segi biologis, ekologis, ekonomi dan sosial [1]. Air dalam kehidupan sehari-hari digunakan untuk memenuhi berbagai keperluan, seperti minum, memasak, mandi, mencuci

serta berbagai keperluan lainnya. Air yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari adalah air bersih yang telah memenuhi persyaratan kualitas air bersih sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku [2]. Syarat bakteriologis air berdasarkan pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907/Menkes/SK/VII/2002, tentang syarat dan pengawasan pada kualitas air minum, angka bakteri *Escherichia coli* dalam air minum yang harus dipenuhi adalah 0 per 100 mL [3]. Berdasarkan pada kandungan bakterinya, kualitas air bersih menurut SK Dirjen PPM dan PLP No.1/PO.03.04.PA.91 dan SK JUKLAK PKA Tahun 2000/2001, dapat dibedakan dalam 5 kategori, yaitu: air bersih kelas A kategori baik, mengandung total *coliform* kurang dari 50; air bersih kelas B kategori kurang baik, mengandung *coliform* 51-100; air bersih kelas C kategori jelek, mengandung *coliform* 101-1000; air bersih kelas D kategori amat jelek, mengandung *coliform* 1001–2400; serta air bersih kelas E kategori sangat amat jelek, mengandung *coliform* lebih dari 2400 [4].

Bakteri *coliform* merupakan bakteri Gram negatif yang digunakan sebagai indikator dalam mengetahui tercemar atau tidaknya suatu sumber air [5]. Adanya bakteri *coliform* dalam air menunjukkan tercemarnya air tersebut. Semakin tinggi kontaminasi bakteri *coliform*, maka semakin tinggi risiko adanya bakteri patogen lain yang biasanya ditemukan pada kotoran manusia atau hewan [6]. Keberadaan bakteri *coliform* dalam air dapat membahayakan konsumen. Bakteri ini dapat memproduksi zat etionin yang dapat menyebabkan kanker, dapat menghasilkan berbagai macam racun; seperti indol dan skaton yang dapat menyebabkan penyakit jika jumlahnya berlebihan dalam tubuh. Bakteri *coliform* dapat menyebabkan gejala kram perut, diare, demam dan muntah [7].

Salah satu sarana penyedia air bersih adalah Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). PDAM merupakan perusahaan air minum yang diawasi dan dikelola oleh pemerintah yang berfungsi memenuhi kebutuhan perorangan masyarakat dalam memenuhi keperluan sehari-hari. Tujuan didirikannya PDAM adalah untuk menyediakan air minum yang sesuai dengan syarat kualitas air minum serta sistem pendistribusiannya bagi konsumen [8]. PDAM telah tersebar di seluruh Kabupaten/Kota di Indonesia, termasuk di Kabupaten Gowa. Dalam memproduksi air minum, PDAM Kabupaten Gowa terdiri atas beberapa unit, yaitu Instalasi Pengolahan Air (IPA) Padang-padang di Kecamatan Somba Opu, IPA Tompobalang, IPA Pattalassang, IPA Borongloe, IPA Malino dan IPA Bajeng. Adapun sumber air baku PDAM Kabupaten Gowa berasal dari sumber mata air di Kecamatan Malino, air permukaan sungai Jeneberang dan air bendungan Bili-bili [9].

Permasalahan utama yang berkaitan dengan air adalah ketersediaan air bersih yang semakin berkurang. Jumlah penduduk yang semakin meningkat menyebabkan tingginya kebutuhan air bersih sedangkan persediaan air bersih semakin berkurang. Selain itu, pencemaran lingkungan khususnya pencemaran air juga dapat dipengaruhi oleh pertambahan jumlah penduduk [10]. Pencemaran air dapat menjadi media utama dalam penularan penyakit. PDAM sebagai penyedia air minum harus memastikan kualitas airnya sebelum didistribusikan ke konsumen. Untuk itu perlu dilakukan pemeriksaan terlebih dahulu sebelum diedarkan agar kualitas air PDAM dapat diketahui dengan jelas dan secara pasti telah sesuai dengan syarat-syarat air yang layak dikonsumsi [11].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui prosedur yang dilakukan dalam melakukan uji bakteriologis pada air PDAM, nilai total *coliform* pada air PDAM, serta untuk mengetahui kualitas air PDAM yang diujikan. Hasil yang diperoleh dapat dijadikan sebagai dasar dalam mengevaluasi keamanan dan kelayakan air PDAM untuk konsumsi masyarakat, serta sebagai acuan bagi pengelola PDAM dalam meningkatkan pengawasan mutu air secara berkelanjutan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2024 di ruang Laboratorium Kesehatan Masyarakat, UPT. Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Gowa. Sampel yang digunakan terdiri atas 11 sampel air minum yang berasal dari 11 unit reservoir yang berbeda di Kecamatan Somba Opu. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *grab sampling*, yaitu teknik pengambilan sesaat yang dilakukan secara langsung pada titik tertentu.

Instrumentasi. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu autoklaf, gelas ukur, botol gelap, inkubator 35°C, timbangan, *waterbath*, *vortex*, lampu spiritus, rak tabung, pipet volume, tabung reaksi, tabung Durham, ose, oven, pengaduk, *bulp*, sampel air PDAM, akuades, karet gelang, kapas, media *Lauryl Tryptose Broth* (LTB) dan media *Brilliant Green Bile Lactose Broth* (BGLB).

Pembuatan media. Media yang digunakan adalah media LTB merek Millipore dan BGLB merek Millipore. Media LTB dibuat dengan 35,6 gram bubuk media LTB yang dilarutkan dengan 1 liter akuades. Sedangkan media BGLB dibuat dengan 40 gram bubuk media BGLB yang dilarutkan dengan 1 liter akuades. Media dihomogenkan, kemudian larutan media yang telah dihomogenkan dituang ke dalam tabung reaksi sebanyak 10 mL kemudian disterilkan dengan autoklaf [12].

Uji praduga (*presumptive test*). Disiapkan 10 tabung reaksi yang berisi media LTB masing-masing sebanyak 10 mL. Sampel diinokulasi sebanyak 5 mL ke dalam masing-masing tabung reaksi. Kemudian diinkubasi pada suhu 35°C selama ±24 jam. Setelah itu, diamati terbentuknya gas dan asam pada setiap tabung reaksi. Jika tidak ditemukan adanya gas, maka kembali dilakukan inkubasi selama 48 jam. Jika tidak terbentuk gas dan asam maka uji praduga dinyatakan negatif, sedangkan jika terbentuk gas dan asam maka uji praduga dinyatakan positif. Hasil yang positif dilanjutkan ke uji penegasan [12].

Uji penegasan (*confirmed test*). Setiap tabung yang dinyatakan positif pada uji praduga dikocok kemudian diambil masing-masing 1-2 ose dan diinokulasi pada tabung yang berisi media BGLB. Setelah itu, tabung diinkubasi pada suhu 35 ± 0,5°C selama ±24 jam. Kemudian diamati gas dan asam yang terbentuk pada setiap tabung. Apabila tidak terjadi reaksi, diinkubasi kembali sampai 48 ± 3 jam. Apabila tidak terbentuk gas dan asam, maka pengujian dinyatakan negatif sedangkan jika terbentuk gas dan asam maka dinyatakan positif. Jumlah tagung BGLB yang positif dicatat dan dirujuk ke dalam tabel MPN. Angka yang diperoleh dari tabel menunjukkan MPN *coliform* per 100 mL contoh uji [12].

Pembacaan tabel. Nilai MPN dan kombinasi tabung positif dan negatif dilampirkan pada Tabel 1. Jika sampel yang digunakan sesuai dengan tabel, maka nilainya dilaporkan sebagai MPN/100 mL, apabila seri pengenceran berbeda dengan tabel, maka digunakan rumus berikut [12].

$$\text{MPN/100 mL} = (\text{Tabel MPN/100 mL}) \times 10/V$$

Dimana: V= Volume sampel pada pengenceran terendah yang terpilih.

Tabel 1. Tabel rujukan nilai MPN pada sampel

Kombinasi Positif	MPN/100 mL
0	<1,1
1	1,1
2	2,2
3	3,6
4	5,1
5	6,9

6	9,2
7	12
8	16
9	23
10	>23

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

Hasil yang diperoleh setelah melakukan uji bakteriologis pada sampel air PDAM disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan bakteriologis sampel air PDAM

No	Kode Sampel	Jenis Parameter Pemeriksaan	Kadar Maksimum yang Diperbolehkan	Hasil Uji
1	Sampel 234	Total bakteri <i>coliform</i>	0	0
2	Sampel 235	Total bakteri <i>coliform</i>	0	0
3	Sampel 236	Total bakteri <i>coliform</i>	0	0
4	Sampel 237	Total bakteri <i>coliform</i>	0	0
5	Sampel 238	Total bakteri <i>coliform</i>	0	0
6	Sampel 239	Total bakteri <i>coliform</i>	0	0
7	Sampel 240	Total bakteri <i>coliform</i>	0	0
8	Sampel 241	Total bakteri <i>coliform</i>	0	0
9	Sampel 242	Total bakteri <i>coliform</i>	0	0
10	Sampel 243	Total bakteri <i>coliform</i>	0	0
11	Sampel 244	Total bakteri <i>coliform</i>	0	0

3.2 Pembahasan

Penelitian ini menggunakan sampel air PDAM yang diuji dengan metode MPN *Coliform. Most Probable Number* (MPN) merupakan metode yang dilakukan untuk mengetahui kandungan bakteri *coliform* baik fekal maupun nonfekal pada sampel yang diuji yang dinyatakan dalam per 100 ml [13]. Metode MPN terdiri atas 3 tahap, namun pada uji kualitas air minum hanya digunakan 2 tahap pengujian yaitu, uji praduga dan uji penegasan [14]. Uji praduga (*presumptive test*) merupakan uji yang dilakukan untuk mendeteksi adanya bakteri *coliform* pada sampel yang diuji. Media yang digunakan pada uji ini adalah media *Lauryl Tryptose Broth* (LTB), yaitu media cair yang memiliki kandungan laktosa. Laktosa akan diurai oleh bakteri *coliform* sehingga terbentuk gelembung gas. Pada uji ini, digunakan tabung Durham yang dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi media LTB dengan posisi terbalik. Penggunaan tabung Durham berfungsi sebagai tempat penyimpanan gas hasil metabolisme bakteri. Hasil positif pada uji ini ditandai dengan adanya gelembung gas pada tabung Durham [15].

Uji penegasan (*confirmed test*) merupakan uji yang dilakukan untuk menegaskan dan memperkuat hasil positif dari uji penduga mengenai keberadaan bakteri *coliform* dalam sampel air [16]. Media yang digunakan pada uji ini adalah media *Brilliant Green Bile Lactose Broth* (BGLB), yaitu media selektif untuk bakteri *coliform*. Media BGLB mengandung garam empedu dan laktosa yang mampu menumbuhkan bakteri *coliform* secara optimal. Media BGLB juga mengandung garam *ox bile* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif sehingga bakteri yang tumbuh adalah Gram negatif. Laktosa pada media BGLB akan difermentasi oleh bakteri *coliform* sehingga menghasilkan gas O₂ dan CO₂ yang menjadi parameter dalam uji penegasan. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya gas dan asam [17].

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Tabel 2, tidak ditemukan adanya gas pada uji penduga sehingga hasil yang diperoleh adalah negatif. Karena hasil pada uji penduga adalah

negatif, maka tidak dilakukan uji penegasan. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan tidak ditemukan adanya bakteri *coliform* pada sampel. Hal ini karena air PDAM disalurkan melalui sistem perpipaan yang disusun sedemikian rupa sehingga air mengalami pengolahan dan menghasilkan air yang bersih. Pengolahan air PDAM terdiri atas beberapa tahap, yaitu penetralan, koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi dan disinfektan. Proses koagulasi dilakukan untuk menghilangkan partikel-partikel padat yang terkandung dalam air. Pada proses flokulasi, dilakukan pengadukan untuk membentuk partikel padat yang tersisa dari proses koagulasi agar menjadi partikel yang lebih besar. *Floc* yang terbentuk pada proses flokulasi diendapkan pada proses sedimentasi, kemudian dilakukan filtrasi untuk menyaring zat padat yang tersisa. Tahap disinfektan dilakukan untuk membunuh mikroba yang masih tersisa [18]. Salah satu metode yang umum digunakan pada proses disinfektan adalah sistem klorinasi, yaitu penambahan klorin pada air. Klorin dapat membunuh bakteri melalui proses oksidasi sel bakteri, merusak membran sel, merusak DNA bakteri dan menghancurkan enzim sehingga bakteri tidak dapat melakukan metabolisme dan proses reproduksi dengan baik [19].

Berdasarkan hasil pada Tabel 2, jumlah total bakteri *coliform* pada setiap sampel yang diuji adalah 0/100 mL. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sampel telah memenuhi syarat kualitas air minum yang didasarkan pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907/Menkes/SK/VII/2002. Adapun kualitas sampel air PDAM tersebut menurut SK Dirjen PPM dan PLP No.1/PO.03.04.PA.91 dan SK JUKLAK PKA Tahun 2000/2001, termasuk dalam kategori air bersih kelas A kategori baik, dengan jumlah total *coliform* kurang dari 50.

4. Kesimpulan

Uji bakteriologis merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya kontaminasi bakteri pada sampel. Metode yang digunakan dalam uji bakteriologis pada air PDAM adalah metode *Most Probable Number* (MPN). Metode MPN merupakan metode yang dilakukan untuk mengetahui kandungan bakteri *coliform* baik fekal maupun non-fekal pada sampel yang diuji yang dinyatakan dalam per 100 mL. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa jumlah total bakteri *coliform* pada setiap sampel yang diuji adalah 0/100 mL. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sampel telah memenuhi syarat kualitas air minum yang didasarkan pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907/Menkes/SK/VII/2002 dan termasuk dalam kategori air bersih kelas A kategori baik, dengan jumlah total *coliform* kurang dari 50.

Daftar Pustaka

- [1] Y. V. Sari, Z. Muallifah, and A. Fanani, "Klasifikasi kualitas air menggunakan metode *extreme learning machine* (ELM)," *Jupiter*, vol. 15, no. 2, pp. 983–994, 2023, doi: 10.5281/zenodo.10069630.
- [2] Z. Zuhilmi, I. Efendy, D. Syamsul, and I. Idawati, "Faktor yang berhubungan tingkat konsumsi air bersih pada rumah tangga di Kecamatan Peudada Kabupaten Bireun," *Biol. Educ.*, vol. 7, no. 2, pp. 110–126, 2019, doi: 10.32672/jbe.v7i2.1592.
- [3] R. N. Sunarti, "Uji kualitas air sumur dengan menggunakan metode MPN (*Most Probable Numbers*)," *Bioilmi*, vol. 1, no. 1, pp. 30–34, 2015, doi: 10.19109/bioilmi.v1i1.1128.
- [4] S. Marhamah, "Uji bakteriologis pada air minum isi ulang yang beredar di Kelurahan Mangasa," *Skripsi*, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 2013.
- [5] A. M. Putri and P. Kurnia, "Identifikasi keberadaan bakteri *coliform* dan total mikroba dalam es dungdung di sekitar kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta," *Media gizi Indones.*, vol. 13, no. 1, pp. 41–48, 2018, doi: 10.20473/mgi.v13i1.41-48.
- [6] A. G. Bambang, "Analisis cemaran bakteri *coliform* dan identifikasi *Escherichia coli* pada air isi ulang dari depot di Kota Manado," *J. Ilm. Farm.*, vol. 3, no. 3, pp. 325–334, 2014, doi:

- 10.35799/pha.3.2014.5450.
- [7] R. Adrianto, "Pemantauan jumlah bakteri *coliform* di Perairan Sungai Provinsi Lampung," *Maj. Teknol. agro Ind.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–6, 2018, doi:10.46559/tegi.v10i1.3920.
- [8] H. Gusril, "Studi kualitas air minum PDAM di Kota Duri Riau," *Geografi*, vol. 8, no. 2, pp. 190–196, 2016, doi: 10.24114/jg.v8i2.5783.
- [9] PDAM Kabupaten Gowa, *Pembangunan Instalasi Pengolahan Air/IPA Kapasitas 100 Liter/Detik di Kelurahan Romang Lompoa Kecamatan Bontomarannu Kabupaten Gowa*. Gowa, 2020.
- [10] B. Putro, M. T. Furqon, and S. H. Wijoyo, "Prediksi jumlah kebutuhan pemakaian air menggunakan metode *exponential smoothing*," *Pengemb. Teknol. Inf. dan ilmu Komput.*, vol. 2, no. 11, pp. 4679–4686, 2018.
- [11] S. Misrofah and S. Purwantisari, "Uji bakteriologis air kemasan dengan metode *most probabel number* (MPN) pada Sistem *quanti-tray* di PDAM Tirta Gemilang, Kabupaten Magelang," *Akad. Biol.*, vol. 10, no. 1, pp. 12–16, 2021.
- [12] Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit, *Instruksi Kerja Metode*. Makassar: Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit, 2021.
- [13] M. R. Katon, A. Solichin, and O. E. Jati, "Analisis pendugaan bakteri *Escherichia coli* pada kerang hijau (*Perna viridis*) di Morosari, Demak," *J. Maquares*, vol. 9, no. 1, pp. 40–46, 2020, doi: 10.14710/marj.v9i1.27758.
- [14] L. A. Natalia, S. H. Bintari, and D. Mustikaningtyas, "Kajian kualitas bakteriologis air minum isi ulang di Kabupaten Blora," *Unnes J. Life Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 31–38, 2014.
- [15] N. Sabila and D. Setyaningrum, "Analisis *coliform* dan *colifecal* pada air dari berbagai sumber menggunakan metode MPN (*Most Probable Numbers*)," *J. Kim. dan rekayasa*, vol. 3, no. 2, pp. 54–60, 2023, doi:10.31001/jkireka.v3i2.48.
- [16] R. K. Nisa, "Calculation of coliform number using most probable number (MPN) methods on soy milk sold in Pogot Area of Surabaya," *J. SCRTE*, vol. 4, no. 1, pp. 26–33, 2020, doi: 10.37311/jsscr.v4i1.13595.
- [17] E. S. Jufri and I. Rahman, "Analisis cemaran bakteri *coliform* pada minuman jajanan dengan metode MPN (*Most Probable Number*)," *Syifa Sci. Clin. Res.*, vol. 4, no. 1, pp. 162–172, 2022.
- [18] I. A. Mayudin and A. Ariesmayana, "Analisis kualitas air baku, pengolahan dan distribusi PDAM Tirta Al-Bantani Kabupaten Serang," *Lingkung. dan Sumberd. Alam*, vol. 4, no. 2, pp. 142–150, 2021, doi: 10.47080/jls.v4i2.1462.
- [19] Patmawati and Sukmawati, "Menurunkan bakteri total *coliform* Wai Sauq Bantaran Sungai Mandar dengan *chlorine diffuser*," *Higiene*, vol. 5, no. 2, pp. 106–112, 2019, doi: 10.24252/higiene.v5i2.10677.