

Identifikasi Bakteri *Coliform* Dalam Air Bersih Dengan Menggunakan Metode MPN (*Most Probable Number*) Di Kelurahan Dampang Kecamatan Gantarang

Identification of Coliform Bacteria in Clean Water Using The MPN Method (Most Probable Number) in Dampang Village, Gantarang District

Asdinar¹, A.R. Pratiwi Hasanuddin², Radia Kurniasari³, Adam⁴

^{1,2,3,4} Jurusan Teknologi Laboratorium Medis

ARTICLE INFO

Article history

Received date: 07 Mei 2025

Revised date : 09 Mei 2025

Accepted date : 14 Mei 2025

Keywords:

Clean Water (PDAM), Coliform Bacteria, MPN (Most Probable Number).

ABSTRACT / ABSTRAK

World Health Organization (WHO) estimates that around 3.4 million cases of death per year caused by enteric bacteria dangerous pathogens carried by water. According to the Minister of Health Regulation No. 416 / MEN.KES / PER / IX / 1990 concerning Requirements and Supervision of Water quality in clean water (piped water), content the maximum allowable for microbiological parameters is the total MPN Coliform is 10 per 100 ml of the sample. And identified Coliform bacteria and assessed water quality cleaner (PDAM) in clean water in Dampang Village, Bulukumba Regency. The experimental research method is an experimental activity aimed at know a symptom or effect that arises, as a result of their existence certain treatment. The MPN (Most Probable Number) inspection method is defined as closest approximate amount. From 20 samples of clean water users (PDAM), 20% contain Coliform bacteria and 80% do not contain Coliform bacteria. All samples qualify because of quantities cells / 100 ml <10 cells / 100 ml according to the Minister of Health Regulation Number: 416 / MEN.KES / PER / IX / 1990 concerning Requirements and Supervision of Water Quality. PDAM water quality in Dampang Village, Gantarang District, Bulukumba Regency Clean water class A is good because it contains less than 50 total Coliforms cells / 100 ml. People need to be aware of the dangers of coliform bacteria that can endanger health especially for children and the elderly so can prevent by cooking water and food until cooked.

Kata Kunci:

Air Bersih (PDAM), Bakteri *Coliform*, MPN (*Most Probable Number*).

World Health Organization (WHO) memperkirakan bahwa sekitar 3,4 juta kasus kematian per tahun disebabkan oleh bakteri enterik patogen berbahaya yang dibawa oleh air. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 416/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas air dalam air bersih (air perpipaan), kadar maksimum yang diperbolehkan untuk parameter mikrobiologik yaitu total MPN *Coliform* adalah 10 per 100 ml sampel. Dan diidentifikasi bakteri *Coliform* dan dinilai kualitas air bersih (PDAM) dalam air bersih di Kelurahan Dampang Kabupaten Bulukumba. Metode penelitian eksperimen adalah kegiatan percobaan yang bertujuan untuk mengetahui suatu gejala atau pengaruh yang timbul, sebagai akibat dari adanya perlakuan tertentu. Metode pemeriksaan MPN (*Most Probable Number*) diartikan sebagai jumlah perkiraan terdekat. Dari 20 sampel pengguna air bersih (PDAM), 20% mengandung bakteri *Coliform* dan 80% tidak mengandung bakteri *Coliform*. Semua sampel memenuhi syarat karena jumlah sel/100 ml < 10 sel/100 ml menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 416/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas air. Kualitas air PDAM di Kelurahan Dampang Kecamatan Gantarang Kabupaten Bulukumba adalah

Air bersih kelas A kategori baik karena mengandung total Coliform kurang dari 50 sel/100 ml. Masyarakat perlu menyadari bahaya bakteri *coliform* yang dapat membahayakan kesehatan terutama untuk anak-anak dan orang lanjut usia sehingga dapat dicegah dengan cara memasak air dan makanan sampai matang

Copyright © 2020 Journal Teknologi Laboratorium.
All rights reserved

Corresponding Author:

A.R. Pratiwi Hasanuddin,
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Jln. Pendidikan Taccorong Kec.Gantarang, Bulukumba, Indonesia.
Email: a.r.pratiwihanuddin@gmail.com

1. PENDAHULUAN

World Health Organization (WHO) memperkirakan bahwa 1,7 juta kasus kematian per tahun disebabkan oleh pasokan air yang tidak aman. Sebagian besar kematian disebabkan oleh penyakit diare dan 90% dari kematian akibat diare ini terjadi pada anak-anak yang hidup di negara-negara berkembang, yang memiliki fasilitas sanitasi dan air layak minum yang sangat minim. WHO mengindikasikan bahwa sekitar 3,4 juta kasus kematian per tahun disebabkan oleh bakteri enterik patogen berbahaya yang dibawa oleh air, seperti *Shigella dysenteriae*, *Campylobacter jejuni*, *Salmonella typhi*, dan *Vibrio cholerae* (Sherman, 2014). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 416/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas air, bahwa yang dimaksud dengan air adalah air minum, air bersih, air kolam renang, dan air permandian umum. Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Dan dalam air bersih (air perpipaan), kadar maksimum yang diperbolehkan untuk parameter mikrobiologik yaitu total MPN *Coliform* adalah 10 per 100 ml sampel. Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) merupakan perusahaan daerah yang bertanggung jawab memberikan pelayanan terhadap pemenuhan kebutuhan air bersih di masyarakat (Anes, 2017)

PDAM di Kelurahan Dampang memilih mata air dan air permukaan yaitu air sungai sebagai sumber penyediaan air karena di daerah tersebut terdapat sungai yang sangat luas yang sejak dulu digunakan sebagai sumber air oleh masyarakat. Tapi sampai sekarang ini sungai yang menjadi sumber air bersih dijadikan tempat pembuangan limbah. Contohnya adalah kotoran hewan yang dibuang langsung oleh masyarakat di sekitar daerah aliran sungai dan masih adanya masyarakat yang melakukan aktifitas MCK di daerah aliran sungai.

Masalah air yaitu masalah yang selalu dihadapi sehari-hari. Pengalaman menunjukkan bahwa air bersih yang berasal dari PDAM juga sering terjadi kebocoran, sehingga mengakibatkan air PDAM menjadi keruh dan kotor serta adanya sumber infeksi patogen seperti bakteri *Coliform* (Anes, 2017)

Hal tersebut tidak menutup kemungkinan juga dapat terjadi pada air bersih (PDAM) di Kelurahan Dampang Kecamatan Gantarang Kabupaten Bulukumba, dimana dari 1181 rumah tangga di Kelurahan dampang terdapat 90 rumah pengguna sarana air bersih (PDAM), sedangkan yang menggunakan PDAM dan sumur sekitar 294 unit rumah dan yang hanya menggunakan sumur sebagai sumber air bersihnya sekitar 797 unit rumah. Demikian juga pada waktu musim hujan, air PDAM menjadi keruh dan kotor karena tercampur dengan air hujan, serta sumber air yang keruh dan kotor dapat mengakibatkan sistem klorinasi menjadi tidak sempurna.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dari ini perlu dilakukan penelitian dengan cara identifikasi untuk mengetahui apakah air bersih (PDAM) di Kelurahan Dampang mengandung bakteri *Coliform* dengan menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*).

2. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

2.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian eksperimen. Metode penelitian eksperimen adalah kegiatan percobaan yang bertujuan untuk mengetahui suatu gejala atau pengaruh yang timbul, sebagai akibat dari adanya perlakuan tertentu (Notoatmodjo, 2010)

2.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini direncanakan pengambilan sampel di Kelurahan Dampang dan pemeriksaan sampel di Laboratorium Klinik GG Makassar

2.3 Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian baik terdiri dari benda yang nyata, abstrak, peristiwa ataupun gejala yang merupakan sumber data dan memiliki karakter tertentu dan sama (Rumidi, 2018). Populasi dalam penelitian ini adalah jumlah keseluruhan rumah tangga pengguna air bersih (PDAM) di Kelurahan Dampang Kecamatan Gantarang Kabupaten Bulukumba yaitu sebanyak 90 rumah tangga.

Sampel adalah bagian dari populasi yang memiliki sifat-sifat yang sama dari obyek yang merupakan sumber data. (Rumidi, 2018). Adapun rumus yang digunakan dalam menentukan jumlah sampel adalah Rumus Slovin, sehingga didapatkan jumlah sampel yang akan diteliti sebanyak 20 sampel.

Adapun teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Purposive Sampling*. Teknik *purposive sampling* merupakan cara pengambilan subjek penelitian yang akan menjadi responden dalam penelitian yang berdasar pada kriteria tertentu yakni kriteria inklusif dan eksklusif.

2.4 Bahan dan Alat Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Lactose Broth* (LBSS dan LBDS), *Brilliant Green Lactose Bile Broth*, dan aquadest.

Adapun alat yang digunakan yaitu : tabung reaksi, rak tabung, tabung durham, spiritus, ose, neraca analitik, hot plate, erlenmeyer, batang pengaduk, oven, autoclave, inkubator, ball pipet, botol sampel, kapas.

2.5 Koleksi/Tahapan Penelitian

Mengukur nilai MPN *Coliform* menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*) dengan ragam 5 1 1. Dengan prosedur kerja sebagai berikut :

a. Pra analitik

1) Dilakukan Sterilisasi alat

- a) Tutup mulut botol dengan kapas yang sudah dibungkus dengan aluminium foil
- b) Kemudian tutup juga bagian atas pipet ukur dengan menggunakan kapas kering.
- c) Bungkus alat seperti botol sampel dan pipet ukur dengan menggunakan kertas coklat dengan rapi.
- d) Kemudian atur pengatur suhu oven menjadi 180°C dan alat di sterilkan selama 1-2 jam

2) Dilakukan Pembuatan media

a) Pembuatan media *Laktose Broth Single Strenght* (LBSS)

- (1) Timbang media LBSS sebanyak 13 g
- (2) Dimasukkan ke erlenmeyer dan ditambahkan aquadest sebanyak 1 L
- (3) Selanjutnya, panaskan sampai media larut sempurna dan ukur pHnya sampai menunjukkan angka 7 dengan pH normal sekitar 6,8 - 7,2.
- (4) Kemudian masukkan ke tabung reaksi sebanyak 10 ml yang sudah berisi tabung durham yang terbalik
- (5) Selanjutnya, tutup mulut tabung reaksi dengan kapas
- (6) Lalu sterilkan didalam autoclave dengan suhu 121°C selama 20 menit

b) Dilakukan Pembuatan media *Laktose Broth Double Strenght* (LBDS)

- (1) Untuk LBDS dilakukan 3 kali penimbangan dari media LBSS (dengan cara pembuatan yang sama dengan LBSS)

- (2) Kemudian masukkan ke tabung reaksi sebanyak 10 ml yang sudah berisi tabung durham yang terbalik
 - (3) Selanjutnya, tutup mulut tabung reaksi dengan kapas
 - (4) Lalu disterilkan dengan *autoclave* pada suhu 121°C selama 20 menit
 - c) Dilakukan Pembuatan media *Briliant Green Laktose Bile Broth (BGLB)*
 - (1) Timbang sebanyak 40 g masukkan ke dalam erlenmeyer
 - (2) Kemudian tambahkan aquadest sebanyak 1 L
 - (3) Selanjutnya, panaskan sampai media larut sempurna dan ukur pHnya sampai menunjukkan angka 7 dengan pH normal sekitar 6,8 – 7,2.
 - (4) Lalu masukkan kedalam tabung reaksi sebanyak 10 ml yang sudah berisi tabung durham yang terbalik
 - (5) Selanjutnya, tutup mulut tabung reaksi dengan kapas
 - (6) Selanjutnya sterilkan di dalam *autoclave* dengan suhu 121°C selama 20 menit
 - d) Dilakukan Pengambilan sampel
 - (1) Menyiapkan alat dan bahan seperti botol sampel steril, kapas alkohol, spirtus, dan kertas label
 - (2) Usap bagian kran air dengan kapas alkohol 70%
 - (3) Lalu buka penutup botol sampel dan melewati api pada mulut botol sampel
 - (4) Kemudian biarkan air mengalir, lalu masukkan sampel air sampai kira-kira $\frac{1}{4}$ dari botol 100 ml per sampel
 - (5) Selanjutnya lewatkan lagi api pada mulut botol sampel
 - (6) Kemudian menutup rapat botol sampel dan beri label dengan mencantumkan kode sampel dan tempat pengambilan sampel.
- b. Analitik
- 1) Uji penduga (*Presumptive Test*)
 - a). Siapkan alat dan bahan
 - b). Menyiapkan 5 tabung berisi 10 mL media LB Double Strength diberi kode DS, kemudian 1 tabung berisi 10 mL media LB *Single Strength* di beri kode SS1 dan 1 tabung berisi 10 mL media LB *Single Strength* diberi kode SS2. Di letakkan pada rak tabung secara berderetan.
 - c). Sampel air bersih dipipet secara steril dan di masukkan dalam tabung kode DS masing-masing 5 mL, tabung kode SS1 sebanyak 1,0 mL dan tabung kode SS2 sebanyak 0,1 mL.
 - d). Tabung perlahan-lahan dikocok agar sampel menyebar rata ke seluruh bagian medium atau sampel homogen, kemudian inkubasi pada inkubator dengan suhu 35°C-37°C selama 1 X 24 jam.
 - e). Kemudian mengamati timbulnya gas pada setiap tabung durham.
 - f). Setiap tabung yang mengalami kekeruhan dan menghasilkan gas dalam tabung Durham (adanya gas menunjukkan tes perkiraan positif).
 - g). Catat jumlah tabung yang positif lalu lanjutkan ke uji konfirmasi atau uji penguat.
 - 2) Uji penguat (*Confirmed Test*)
 - a) Siapkan alat dan bahan
 - b) Menyiapkan 7 tabung berisi media BGLB sebanyak 10 mL
 - c) Dari masing-masing tabung yang positif pada media LB diambil sebanyak 1-2 ose dari setiap tabung dan di inokulasikan pada media BGLB.
 - d) Semua tabung di inkubasi pada inkubator dengan suhu 35°C- 37°C selama 24-48 jam.
 - e) Pengamatan dilakukan pada setiap tabung BGLB. Tabung yang menghasilkan gas pada tabung Durham dinyatakan positif
- c. Pasca Analitik
- 1) Uji penduga (*Presumptive Test*)
 - a) Positif bakteri *Coliform* apabila dalam tabung durham terbentuk gas
 - b) Negatif bakteri *Coliform* apabila dalam tabung durham tidak terbentuk gas

2) Uji penguat (*confirmed Test*)

- a) Positif bakteri *Coliform* apabila dalam tabung durham terbentuk gas
- b) Negatif bakteri *Coliform* apabila dalam tabung durham tidak terbentuk gas. Tabung yang positif kemudian dicatat lalu disesuaikan dengan tabel MPN

2.6 Analisa Data

Data yang telah diperoleh dari penelitian ini adalah berupa nominal dan dianalisis dengan dibandingkan dengan standar (tabel MPN) kemudian disajikan dalam bentuk narasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Klinik GG Makassar mulai tanggal 24-28 Juni 2019 terhadap sampel air bersih (PDAM) di Kelurahan Dampang Kecamatan Gantarang Kabupaten Bulukumba sebanyak 20 sampel diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pembacaan pada Media LB (Uji Penduga) dan Media BGLB (Uji Penguat)

No	Sampel	Uji Penduga			Uji penguat			MPN/100 ml	Keterangan
		10 ml	1 ml	0,1 ml	10 ml	1 ml	0,1 ml		
1	A	0	0	0	0	0	0	0	Memenuhi Syarat
2	B	2	0	0	2	0	0	5	Memenuhi syarat
3	C	2	0	0	2	0	0	5	Memenuhi Syarat
4	D	1	0	0	1	0	0	2	Memenuhi syarat
5	E	0	0	0	0	0	0	0	Memenuhi Syarat
6	F	1	0	0	0	0	0	0	Memenuhi Syarat
7	G	0	0	0	0	0	0	0	Memenuhi Syarat
8	H	0	0	0	0	0	0	0	Memenuhi Syarat
9	I	0	0	0	0	0	0	0	Memenuhi Syarat
10	J	1	0	0	1	0	0	2	Memenuhi syarat
11	K	0	0	0	0	0	0	0	Memenuhi syarat
12	L	0	0	0	0	0	0	0	Memenuhi syarat
13	M	0	0	0	0	0	0	0	Memenuhi syarat
14	N	0	0	0	0	0	0	0	Memenuhi syarat
15	O	0	0	0	0	0	0	0	Memenuhi syarat
16	P	0	0	0	0	0	0	0	Memenuhi syarat
17	Q	0	0	0	0	0	0	0	Memenuhi syarat
18	R	0	0	0	0	0	0	0	Memenuhi syarat
19	S	0	0	0	0	0	0	0	Memenuhi syarat
20	T	0	0	0	0	0	0	0	Memenuhi syarat

Sumber : Data Primer, 2024

Berdasarkan tabel 1 didapatkan bahwa dari 20 sampel air bersih (PDAM) yang diperiksa di Kelurahan Dampang Kecamatan Gantarang Kabupaten Bulukumba, terdapat 4 (20%) sampel mengandung bakteri *Coliform* dan 16 (80%) sampel tidak mengandung bakteri *Coliform*. Dari 4 (20%) sampel yang didapatkan mengandung bakteri *Coliform* semuanya masuk dalam kategori memenuhi syarat karena jumlah sel/100 ml < 10 sel/100 ml.



Gambar 1. Hasil Uji Penduga



Gambar 2. Hasil Uji Penguat

b. Pembahasan

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 416/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas air. Yaitu dalam air bersih (air perpipaan), kadar maksimum yang diperbolehkan untuk parameter mikrobiologik yaitu total MPN *Coliform* adalah 10 per 100 ml sampel. Berdasarkan tabel 4.1 dari 20 sampel yang diteliti yang diambil dari rumah warga pengguna air bersih (PDAM) di Kelurahan Dampang Kecamatan Gantarang Kabupaten Bulukumba setelah dilakukan uji penduga dan penguat 4 (20%) mengandung bakteri *Coliform* dan 16 (80%) sampel tidak mengandung bakteri *Coliform* dan setelah dibandingkan dengan tabel MPN menurut Formula Thomas dalam jurnal kesehatan prima (Jiwintarum, 2017) semuanya masih memenuhi syarat menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 416/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas air.

Hasil Penelitian yang dilakukan oleh Hasria Alang (2015) yang berjudul Deteksi *Coliform* Air PDAM di Beberapa Kecamatan Kota Makassar menunjukkan bahwa dari 5 sampel yang diperiksa 100% mengandung bakteri *Coliform*. Begitupun dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Brenda Militsia Christi Rosalina Anes (2017) dengan judul Gambaran Total *Coliform* Pada Air Bersih PDAM Minahasa Unit Kawangkoan Tahun 2017 menunjukkan bahwa dari 17 sampel yang diperiksa 100% mengandung bakteri *Coliform*. Melihat dari hasil penelitian, adanya bakteri *Coliform* dalam air bersih (PDAM) di Kelurahan Dampang Kecamatan Gantarang Kabupaten Bulukumba diasumsikan karena adanya kecenderungan untuk menghemat penggunaan pipa sehingga mengabaikan jarak pipa yang sangat dekat dengan aliran pembuangan limbah sehingga jika terjadi kebocoran, memungkinkan terjadinya pencemaran pada aliran tersebut dan memudahkan kontaminasi bakteri *Coliform*.

Selain itu juga ditemukan adanya kotoran hewan ternak disekitar aliran air bersih (PDAM) sehingga memungkinkan ketika hujan, kotoran tersebut akan basah dan meresap ke aliran tersebut, terlebih lagi apabila aliran tersebut terjadi kebocoran sehingga memudahkan kontaminasi bakteri *Coliform* pada aliran tersebut. Dan hal inipun akan berbahaya apabila air bersih (PDAM) tersebut mengandung banyak bakteri *Coliform*.

4. KESIMPULAN

Dari 20 sampel pengguna air bersih (PDAM), 20% mengandung bakteri *Coliform* dan 80% tidak mengandung bakteri *Coliform*. Semua sampel memenuhi syarat karena jumlah sel/100 ml < 10 sel/100 ml menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 416/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas air Kualitas air PDAM di Kelurahan Dampang Kecamatan Gantarang Kabupaten Bulukumba adalah Air bersih kelas A kategori baik karena mengandung total Coliform kurang dari 50 sel/100 ml.

Diharapkan setiap warga pengguna air bersih (PDAM) untuk memperhatikan posisi aliran agar tidak terlalu dekat dengan saluran pembuangan limbah agar tidak mencemari lingkungan terutama aliran air bersih (PDAM) ke rumah pengguna. Masyarakat perlu menyadari bahaya bakteri *coliform* yang dapat membahayakan kesehatan terutama untuk anak-anak dan orang lanjut usia sehingga dapat mencegah dengan cara memasak air dan makanan sampai matang. Peneliti selanjutnya agar melakukan pemeriksaan dengan metode MPN (*Most Probable Number*) sampai pada tahap penentuan jenis bakteri

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak laboratorium klinik GG yang memfasilitasi dalam melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad, R. 2004. *Kimia Lingkungan*, Yogyakarta, Andi Offset.

Anes,R., Warouw,F., Akili, R.H. 2017. Gambaran Total Coliform pada Air Bersih PDAM Minahasa Unit Kawangkoan. *Jurnal Universitas San ratulangi Manado*.

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 416/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas air.

Notoatmodjo. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Jakarta, Rineka Cipta.

Pelczar, M. J. & Chan, E. C. S. 2015. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, Jakarta, Penerbit Universitas Indonesia.

Rumidi, S. 2018. *Metodologi Penelitian : Petunjuk Praktis Untuk Peneliti Pemula*, Yogyakarta, Gajah Mada University Press.

Sherman, N. & Cappuccino, J. G. 2014. *Manual Laboratorium Mikrobiologi*, Jakarta, Penerbit Buku Kedokteran EGC.

Sutrisno, T. 2006. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Jakarta, PT Rineka Cipta.

WHO 2011. *Pedoman Mutu Air Minum*, Jakarta, Penerbit Buku Kedokteran.

Widyastutil, M., Suseno, N.V,. 2013. Analisis Kualitas Air PDAM Tirta Manggar kota Balikpapan.