



## **Analisa Bakteri Coliform pada Air Minum Depot Isi Ulang di Desa Jeru Kecamatan Turen**

Firnanda Magfirah<sup>1</sup>, Erni Yohani Mahtuti<sup>2</sup>, Muhammad Masyhur<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medik, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Maharani

### ***Correspondensi Author***

Erni Yohani Mahtuti, S.Pd.,M.Kes

Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medik, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Maharani Malang, 65143, Indonesia

Email: [yohanierni@stikesmaharani.ac.id](mailto:yohanierni@stikesmaharani.ac.id)

**Abstrak.** Air minum isi ulang ialah air yang sudah melalui proses pengolahan dengan menggunakan sinar UV (ultraviolet) atau ozonisasi melalui berbagai macam filterasi. Menurut PermenkesRI No 492 / Menkes / SK/ IV/ 2010 , persyaratan air minum secara bakteriologis adalah tidak boleh mengandung bakteri patogen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah depo air minum isi ulang tercemar bakteri coliform dan untuk mengetahui apakah depo air minum isi ulang memenuhi standar PERMENKES RI No.492/MENKES/Per/IV/2010. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif menggunakan metode MPN (most probable number) yang terdiri dari uji penduga (presumptive test) uji penegas (confirmend test) dan uji pelengkap (completed test). Populasi penelitian seluruh depot air minum isi ulang di Desa Jeru Kecamatan Turen sebanyak 2 depot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua sampel tidak ditemukan bakteri coliform atau 0/100 CFU (Colony Forming Unit). Sehingga air minum layak dikonsumsi dan sudah memenuhi syarat permenkes.

Kata Kunci;bakteri coliform; air minum isi ulang; most probable number.

**Abstract.** *Refillable drinking water is purified water that uses ultraviolet radiation, ozonation, or both through various stages of filtration. According to the Decree of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No. 492/Menkes/SK/IV/2010, the bacteriological requirement for drinking water is that drinking water must not contain pathogenic bacteria. This study aims to determine whether refill drinking water is contaminated with coliform bacteria and whether refill drinking water complies with the RI PERMENKES standard No.492/MENKES/Per/IV.2010t. This study is a descriptive study using the MPN method, which consists of a presumptive test, a confirmed test and a complete t-test. The research population of all refill drinking water depots in Jeru Village, Turen District, as many as two depots. The results showed that all samples did not find coliform bacteria or 0/100 CFU. So that drinking water is suitable for consumption and has met the requirements of the Minister of Health.*

**Keywords :** *coliform bacteria; refill drinking water; most probable number.*

### **Pendahuluan**

Pertambahan jumlah penduduk, perkembangan kegiatan industri, peningkatan jumlah pendudukan lahan dan

peningkatan taraf hidup telah meningkatkan kebutuhan air padahal penyediaan air minum yang bersih dan cukup merupakan hal yang penting dalam kehidupan. Kebutuhan akan air merupakan kebutuhan mutlak bagi semua makhluk hidup, baik manusia, hewan maupun tumbuhan(1).

Air minum isi ulang merupakan jawaban atas kebutuhan masyarakat. Air minum yang biasanya diperoleh dari depot, jauh lebih murah, hingga sepertiga produk air minum dalam kemasan bermerek. Tak heran, banyak konsumen yang beralih ke layanan air minum isi ulang, yang mengakibatkan tempat depot air minum berkembang sangat pesat di beberapa wilayah di Indonesia, termasuk kecamatan Turen. Air minum yang sehat dan aman memiliki persyaratan salah satunya persyaratan bakteriologis. Persyaratan bakteriologis dapat dilihat dari adanya mikroorganisme di dalam air. Air minum yang aman dan layak minum yaitu air minum yang bebas mikroorganisme patogen dan zat berbahaya. Menurut PermenkesRI no.492/Menkes/SK/IV/2010, syarat bakteriologis air minum adalah air minum tidak boleh mengandung bakteri patogen. Patogen adalah bakteri yang dapat menyebabkan penyakit, terutama pada saluran pencernaan, salah satunya adalah bakteri coliform syarat kualitas air minum untuk kandungan maksimum bakteri coliform yang diperbolehkan adalah 0/100 ml sampel. Artinya air minum yang aman untuk dikonsumsi harus bebas dari kontaminasi bakteri coliform (2-4).

Bakteri coliform merupakan kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator pencemaran air. Adanya bakteri coliform dalam air minum menunjukkan bahwa terdapat kemungkinan mikroba enteropatogenik dan toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan dalam jangka waktu yang singkat, namun dalam jangka waktu tertentu dapat menimbulkan penyakit seperti diare. Kandungan bakteri coliform pada air minum isi ulang disebabkan oleh faktor hygiene yang tidak sempurna dalam pembuatan air minum isi

ulang, sarana sanitasi yang kurang baik dan sumber air baku yang tercemar(5-7).

Salah satu penyakit yang sering terjadi akibat kontaminasi bakteri coliform pada air minum adalah diare. Penyakit diare merupakan masalah kesehatan masyarakat di negara berkembang seperti di Indonesia, karena morbiditas dan mortalitasnya masih tinggi. Berdasarkan hasil survei BPS (Badan Pusat Statistik) kab.Malang jumlah kasus diare di kabupaten Malang pada tahun 2015-2017 oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Malang menunjukkan angka kejadian diare di kabupaten Malang pada tahun 2015 mencapai 53.702, tahun 2016 mencapai 54.896 dan tahun 2017 mencapai 73.521. Sedangkan angka kejadian diare di kecamatan Turen pada tahun 2017 masuk ke dalam kategori 10 kejadian diare di kabupaten Malang terbanyak yaitu 3.308 penderita(8-10).

Penelitian serupa pernah dilakukan oleh Askrening dan Reni Yunus pada tahun 2017 dengan judul penelitiannya yaitu analisis bakteri coliform pada air minum isi ulang di wilayah poasia kota kendari. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui cemaran bakteri coliform pada depot air minum isi ulang di wilayah Poasia Kota Kendari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel positif di dapatkan sebanyak 6 sampel (60%) serta melewati batas cemaran dan sampel negatif didapatkan sebanyak 4 sampel (40%), sehingga dapat disimpulkan bahwa dari hasil identifikasi bakteri coliform pada sampel air minum isi ulang di wilayah Poasia Kota Kendari yang berjumlah 10 sampel, telah teridentifikasi 6 sampel air minum isi ulang terkontaminasi bakteri coliform dan melewati batas cemaran mikroba menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MENKES/Per/IV.2010. Desa jeru merupakan salah satu desa yang memiliki penduduk paling tinggi dari desa lain di kecamatan turen maka kemungkinan terjadinya diare juga tinggi. Hal inilah yang melatarbelakangi peneliti untuk melakukan penelitian di desa jeru guna untuk mengetahui kualitas air minum isi ulang di Desa Jeru Kecamatan Turen.

## Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dan menggunakan metode MPN (most probable number). Untuk lokasi dalam penelitian ini bertempat di Laboratorium Mikrobiologi STIKes Maharani Malang yang berlangsung di bulan Juli tahun 2022. Populasi dalam penelitian ini adalah depo air minum isi ulang yang ada di Desa Jeru Kecamatan Turen yang berjumlah 2 depo. Besar sampel dalam penelitian ini adalah 2 sampel yang mana diambil dari populasi total. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode total sampling yaitu teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Variabel dalam penelitian ini adalah variabel tunggal, yaitu Bakteri coliform. Interpretasi hasil pemeriksaan MPN dikatakan positif jika muncul gelembung pada tabung durham, dan negatif jika tidak muncul gelembung pada tabung durham.

## Prosedur kerja

### 1. Pra Analitik

#### a. Sterilisasi alat gelas :

Alat-alat yang terbuat dari bahan gelas disterilisasi dengan menggunakan hot air oven pada suhu 160 °C selama 1 jam.

#### b. Pembuatan media

##### 1. Pembuatan Media Lactose Broth Single Strenght (LBSS)

Fungsi pembuatan media LBSS adalah karena sampel yang digunakan memiliki volume sedikit sehingga nutrisi yang diberikan harus hanya perlu sedikit.

- Ditimbang 0,52 gram media Laktosa Broth, masukkan kedalam Erlenmeyer.
- Dilartukan dengan aquades sebanyak 40 ml
- Kemudian dipanaskan hingga mendidih, tuangkan masing-masing kedalam tabung reaksi yang telah terisi tabung durham terbalik sebanyak 10 ml kemudian ditutup dengan kapas.

- Sterilkan di dalam autoklaf selama 15 menit dengan temperatur 121°C
- Pembuatan Media Lactose Broth Doubel Strenght (LBDS)  
Fungsi pembuatan media LBDS adalah karena sampel yang digunakan memiliki volume banyak sehingga nutrisi yang diberikan harus banyak.
    - Ditimbang 1,3 gram media Laktosa Broth, masukkan kedalam Erlenmeyer.
    - Dilartukan dengan aquades sebanyak 50 ml
    - Kemudian dipanaskan hingga mendidih, tuangkan masing-masing kedalam tabung reaksi yang telah terisi tabung durham terbalik sebanyak 5 ml kemudian ditutup dengan kapas.
    - Sterilkan di dalam autoklaf selama 15 menit dengan temperatur 121°C
  - Pembuatan Media Brilliant Green Lactose Bilebroth (BGLB)
    - Ditimbang 5,6 gram media BGLB, masukkan kedalam Erlenmeyer.
    - Dilartukan dengan aquades sebanyak 140 ml
    - Kemudian dipanaskan hingga mendidih, tuangkan masing-masing kedalam tabung reaksi yang telah terisi tabung durham terbalik sebanyak 5 ml kemudian ditutup menggunakan kapas.
    - Sterilkan di dalam autoklaf selama 15 menit dengan temperatur 121°C
  - Pembuatan Media EMB
    - Ditimbang 1,5 gram media EMB, masukkan kedalam Erlenmeyer.
    - Dilartukan dengan aquades sebanyak 40 ml
    - Kemudian dipanaskan hingga mendidih
    - Sterilkan di dalam autoklaf selama 15 menit dengan temperatur 121°C
    - Tuangkan media kedalam cawan petri sebanyak 20 ml.

### c. Pengambilan sampel penelitian :

1. Sterilkan tangan dengan alcohol 70% dan gunakan handscoon
2. Nyalakan bunsen dan arahkan ke dalam bilik pengisian air depo
3. Buka botol sampel dan fiksasi mulut botol dengan bunsen
4. Minta petugas menyalakan air depo dan biarkan air memenuhi botol sampel hingga penuh kemudian buang sebagian air pada botol
5. Fiksasi mulut botol dengan bunsen dan tutup dengan rapat
6. Tulis etiket dengan :
  - a. Tanggal dan jam pengambilan sampel
  - b. Jenis sampel pemeriksaan sampel
  - c. Lokasi pengambilan sampel
  - d. Nama pengambil sampel
  - e. Nama dan alamat pengirim
7. Tempel etiket dibotol sampel, bungkus botol sampel dengan kertas dan masukan ke transport box.

## 2. Analitik

### a. Uji Penduga (*Presumptive Test*)

1. Disiapkan 5 tabung LBDS dan 2 tabung LBSS yang didalamnya sudah diisi dengan tabung durham dalam posisi terbalik.
2. Sampel uji dikocok sampai homogen.
3. Kemudian 5 tabung LBDS masing-masing diinokulasi dengan 10 ml sampel, 1 tabung LBSS diinokulasi dengan 1 ml sampel dan 1 tabung LBSS diinokulasi dengan 0,1 ml sampel.
4. Kemudian semua tabung LBDS dan LBSS yang berisi sampel diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 – 48 jam.

### b. Uji penguat (*Confirmed Test*)

1. Dari setiap tabung yang menunjukkan gas positif pada uji presumptive, dikocok dan masing-masing diambil 1-2 ose.
2. Kemudian diinokulasi pada tabung BGLB setelah itu tabung BGLB diinkubasi pada suhu 37°C dan 44°C selama 24 – 48 jam.
3. Diamati terbentuknya gas pada setiap tabung jumlah tabung BGLB yang positif gas dicatat.

### c. Uji Pelengkap (*complete test*)

1. Setiap tabung yang menunjukkan gas positif pada uji *Confirmed Tes*,

dikocok dan masing-masing diambil 1-2 ose.

2. Kemudian diinokulasi pada media EMB dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 – 48 jam.

3. Diamati adanya koloni pada media EMB tersebut

## 3. Pasca Analitik

Sampel yang positif kemudian dicatat dan di sesuaikan dengan tabel MPN (Most Probable Number) menurut Formula Thomas.

## Hasil Dan Pembahasan

### Data Umum Depot Air Minum Isi Ulang

Data usaha depot air minum isi ulang di Desa Jeru Kecamatan Turen yang didapatkan oleh peneliti melalui survey yang dilakukan pada 25 juni 2022 yaitu semua sumber air depo isi ulang adalah berasal dari sumur.

### Hasil Uji Penduga (*presumptive test*)

Uji penduga pada penelitian ini menggunakan media LB (Lactosa Broth) dengan pengenceran yang berbeda-beda yaitu sebagai berikut :

**Tabel 1**  
**Data hasil uji penduga (*presumptive test*)**

No	Nama depo	I			II		
		10 ml	1 ml	0,1 ml	10 ml	1 ml	0,1 ml
1.	A1	0	0	0	0	0	0
2.	A2	1	0	1	1	0	1

(Sumber : Data Primer 2022)

Ket : A1 : Depo pertama

A2 : Depo kedua

I : Pengulangan pertama

II : Pengulangan kedua

### Hasil Uji Penguat (*confirmed test*)

Uji penguat ini bertujuan untuk menegaskan hasil positif dari uji penduga menggunakan media BGLB (*Briliant Green Lactose Bile Broth*) pada suhu yang berbeda-beda yaitu sebagai berikut :

**Tabel 2**  
**Data hasil uji penguat (*confirmed test*)**

No	Nama	Suhu 37°C	Suhu 44°C
----	------	-----------	-----------

depo		10	1	0,1	10	1	0,1
		ml	ml	ml	ml	ml	ml
1.	A1	0	0	0	0	0	0
2.	A2	0	0	0	0	0	0

(Sumber : Data Primer 2022)

### Hasil Uji Pelengkap (*completed test*)

Uji pelengkap bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya bakteri *E.coli* dalam sampel air minum isi ulang menggunakan media EMB, yaitu negatif tidak mengandung bakteri *E.Coli*.

Berdasarkan analisa bakteri *coliform* yang telah dilakukan pada uji penduga dan uji penegas menunjukan bahwa nilai MPN bakteri *coliform* pada air minum isi ulang di Desa Jeru Kecamatan Turen tidak melewati batas cemaran atau kadar maksimum yang diperbolehkan. Penelitian ini menggunakan metode MPN yang umumnya digunakan untuk menghitung jumlah bakteri khususnya *coliform*. Bakteri tersebut merupakan indikator parameter wajib kualitas air minum yang berhubungan langsung dengan kesehatan.

Hasil uji penduga menunjukan bahwa satu dari dua sampel yang diteliti menggunakan media lactose broth memberikan hasil positif, hal tersebut ditandai dengan terjadinya kekeruhan dan adanya gas didalam tabung durham, hal ini menunjukan adanya fermentasi lactosa yang mengindikasi adanya bakteri *coliform* dalam media lactose broth yang terdapat dalam sampel air minum.

Terbentuknya gas didalam tabung durham pada media lactosa broth tidak selalu menunjukan jumlah bakteri *coliform* karena mikroorganisme lain juga dapat memfermentasi lactosa broth dengan membentuk gas misalnya bakteri asam laktat. Oleh karena itu perlu dilakukan uji penguat untuk memastian adanya bakteri *coliform* pada sampel tersebut dengan menggunakan media *brilliant green lactosa broth*.

Hasil uji penguat menggunakan media *brilliant green lactosa broth* untuk menegaskan hasil positif dari uji penduga yaitu sampel negatif tidak tercemar bakteri *coliform* dikarenakan tidak adanya gelembung gas pada tabung durham akan tetapi terjadi kekeruhan pada media BGLB yang memiliki sampel volume 0,1 ml. Karena terjadinya kekeruhan tersebut maka untuk memastikan apakah kekeruhan tersebut diakibatkan oleh bakteri

*E.coli* atau tidak, maka perlu dilakukan uji pelengkap untuk memastikannya.

Media BGLB yang mengalami kekeruhan tersebut dilakukan uji pelengkap untuk memastikan apakah kekeruhan tersebut diakibatkan oleh *E.coli* atau tidak dengan menginokulasikan kedalam media EMB (*Eosin Methylen Blue*). EMB adalah media selektif yang digunakan untuk isolasi dan identifikasi bakteri gram negatif, media ini mengandung eosin dan zat pewarna biru metilen yang dapat menghambat bakteri gram positif. Media EMB juga mengandung laktosa dan dapat memilah bakteri yang dapat memfermentasi laktosa. Bakteri yang dapat memfermentasi laktosa akan menghasilkan koloni bakteri berwarna hijau metalik sedangkan bakteri yang tidak dapat memfermentasi laktosa akan menghasilkan koloni bakteri yang tidak berwarna.

Hasil penelitian menunjukan bahwa tidak ada sampel air minum yang positif mengandung bakteri *E.coli*, namun sampel tersebut ditumbuhi koloni berwarna putih yang menandakan bahwa sampel tersebut mengandung mikroba lain selain *E.coli*. Zat warna yang terkandung dalam media EMB dapat membantu memperjelas perbedaan bakteri *E.coli* dengan bakteri lain yang tumbuh pada media tersebut dan hasil yang didapatkan setelah melakukan pengujian ini adalah tidak terdapat bakteri *E.coli* pada sampel air minum isi ulang tetapi ada kemungkinan terdapat mikroba lain dikarenakan tumbuhnya koloni bakteri yang tidak berwarna pada media EMB tersebut.

Kekeruhan dan gelembung gas yang dihasilkan pada uji penduga bukan hanya disebabkan oleh bakteri *coliform* tetapi bakteri asam laktat yang dapat juga memfermentasi laktosa contohnya *Rhizopus oryzae*, *Lactobacillus delbrueckii*, dan *Lactobacillus amylophilus*, jadi 1 sampel positif yang diperiksa pada uji penduga tidak disebabkan oleh fermentasi bakteri *coliform* tetapi bakteri lain yaitu bakteri asam laktat. Adanya bakteri *coliform* dalam air minum dapat mempengaruhi baik buruknya kualitas air tersebut. Oleh karena itu tidak adanya bakteri *coliform* dalam sampel maka sampel tersebut layak untuk dikonsumsi. Adanya bakteri *coliform* dalam air minum dapat membahayakan kesehatan dan menyebabkan

penyakit seperti tifus, diare, disentri dan kolera sehingga air minum tersebut tidak baik untuk dikonsumsi.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan no. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, menyatakan bahwa air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Siti Asmidar Pulungan dan Yufrijal Away dari Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh tentang analisa kualitas air minum isi ulang ditanjung pati didapatkan hasil uji laboratorium dari lima contoh sampel, semua sampel positif terdapat bakteri *coliform* dan semua sampel melebihi kadar maksimum dan Penelitian lain yang dilakukan oleh Irno Sampulawa tentang analisis kualitas air minum isi ulang yang dijual di kecamatan teluk ambon didapatkan hasil dari 5 sampel yang di ambil tidak ada yang terkontaminasi oleh bakteri *coliform*.

Faktor yang dapat menyebabkan hasil positif adalah proses pengolahan sampai pengisian yang dilakukan kurang baik, proses pengisian air minum isi ulang yang kurang terjaga kebersihannya mulai dari pencucian wadah yang kurang bersih, penyinaran UV yang kurang benar, serta para karyawan yang tidak menjaga hygiene serta sanitasi lingkungan yang baik. Keterbatasan pada penelitian ini yaitu peneliti tidak melakukan pewarnaan gram untuk melihat morfologi bakteri *E.coli*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meneliti bakteri *coliform* fecal atau non fecal sehingga tidak memperdulikan bakteri lain yang tumbuh.

## Simpulan Dan Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan pada karya tulis ilmiah yang berjudul analisa bakteri coliform pada air minum isi ulang di Desa Jeru Kecamatan Turen dengan metode MPN dapat disimpulkan bahwa hasil pemeriksaan MPN menunjukkan bahwa tidak ada sampel yang positif mengandung bakteri coliform. Sebanyak 2 air minum isi ulang yang diteliti, menunjukkan

semua air minum isi ulang layak untuk di konsumsi dan telah sesuai dengan PERMENKES RI No.492/MENKES/Per/IV.2010 yaitu 0/100 CFU.

## Daftar Rujukan

1. salim ma, others. Analisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih (studi kasus kecamatan bekasi utara). Jakarta: fakultas ilmu tarbiyah dan keguruan uin syarif hidayatullah; 2019.
2. Kementrian kesehatan ri. Persyaratan kualitas air minum nomor 492/permenkes/per/iv/2010. Peraturan menteri kesehatan republik indones [internet]. 2010;(492). Available from: <http://sertifikasibbia.com/upload/permenkes2.pdf>
3. Askrening a, yunus r. Analisis bakteri coliform pada air minum isi ulang di wilayah poasia kota kendari. J teknol kesehat (journal heal technol. 2017;13(2):71–6.
4. Rahmadani cm. Tingkat cemaran coliform pada minuman air es tebu di jalan kampung baru medan. Politek kesehat kemenkes ri medan jur anal kesehat 2019 [internet]. 2019 [cited 2022 apr 6];(april):33–5. Available from: <http://180.250.18.58/jspui/handle/123456789/3895>
5. Siregar ur. Analisa bakteri coliform metode most probable number (mpn) pada air minum isi ulang di jalan anwar idris tanjungbalai. 2019;
6. Dian m. Uji kandungan bakteri coliform pada es batu yang digunakan di kantin-kantin dan rumah makan di sekitar kampus uin raden fatah ... [internet]. 2018 [cited 2022 apr 6]. Available from: <http://repository.radenfatah.ac.id/9325/>
7. Purba a. Mikrobiologi dan parasitologi - agung mahardika venansius purba, miftahul khairani, deasy handayani purba, yulia yesti, adelya irawan manalu, ratna puspita, lalu unsunnidhal, ernawati siagian, buderdiandiniiono budiono, ira - google books [internet]. 2021 [cited 2022 apr 6]. 49–50 p.

- Available from:  
[https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=-7mkeaaaqbaj&oi=fnd&pg=pa39&dq=bakteri+merupakan+organisme+uniseluler,+prokariotik+\(nukleoid\),+tidak+berkelorofil,+saprofit+atau+parasit,+pembelahan+biner,+termasuk+protista.+protista+dibagi+2+macam+yaitu+proka](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=-7mkeaaaqbaj&oi=fnd&pg=pa39&dq=bakteri+merupakan+organisme+uniseluler,+prokariotik+(nukleoid),+tidak+berkelorofil,+saprofit+atau+parasit,+pembelahan+biner,+termasuk+protista.+protista+dibagi+2+macam+yaitu+proka)
8. Dangiran hl, dharmawan y. Analisis spasial kejadian diare dengan keberadaan sumur gali di kelurahan jabungan kota semarang. *J kesehatan lingkungan indones*. 2020;19(1):68–75.
  9. Purwanti l, syauqi a, laili s. Uji bakteri coliform dan (*escherichia coli*) pada air tercemar dengan penggunaan susunan filter. *Biosaintropis (bioscience-tropic) [internet]*. 2021 [cited 2022 apr 5];7(1):26–32. Available from: <http://biosaintropis.unisma.ac.id/index.php/biosaintropis/article/view/365/248>
  10. Dona d, maradona h, masdewi m. Sistem pakar diagnosa penyakit jantung dengan metode case based reasoning (cbr). *Zo j sist inf*. 2021;3(1):1–12.