



UJI CEMARAN COLIFORM PADA AIR MINUM ISI ULANG (AMIU) YANG DIJUAL DI DESA PEUNITI KOTA BANDA ACEH

Rinaldi^{1*}, Hardiana¹, Nurmalia Zakaria¹, Dina Veranika¹

¹Program Studi Analisis farmasi dan Makanan

*Email Korespondensi : erixaza79@gmail.com

ABSTRAK

Air minum isi ulang (AMIU) aman dan layak untuk diminum apabila telah memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan oleh Permenkes/No.492/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, salah satunya adalah persyaratan mikrobiologi dimana kadar maksimum bakteri *Coliform* di dalam air minum adalah 0 MPN/100 ml. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cemaran bakteri *Coliform* pada air minum isi ulang yang dijual di desa Peuniti Kota Banda Aceh berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI tahun 2010. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Most Probable Number* (MPN). Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2021 di Laboratorium AKAFARMA Banda Aceh. Sampel yang digunakan yaitu air minum isi ulang dari penjual yang berada di desa Peuniti Kota Banda Aceh sebanyak tujuh tempat yang berbeda secara metode *Total Sampling*. Hasil penelitian menunjukkan dari ke-tujuh sampel terdapat tiga sampel tercemar bakteri *Coliform*. Angka cemaran masing-masingnya yaitu 15 MPN/100 ml, 7 MPN/100 ml dan 4 MPN/100 ml. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ketiga sampel air minum isi ulang (AMIU) tersebut tidak aman dan tidak layak untuk dikonsumsi serta tidak memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan oleh Permenkes/No.492/Per/IV/2010.

Kata kunci : *Coliform, Air Minum Isi Ulang, Most Probable Number (MPN)*

ABSTRACT

Refillable drinking water is safe and worth to drink if it meets the requirements set by Permenkes/No.492/Per/IV/2010 regarding drinking water quality requirements, one of which is the microbiological requirement where the maximum level of *Coliform* bacteria in water is 0/100 ml. This study aims to determine the contamination of *Coliform* bacteria in refill drinking water sold in Peuniti, Banda Aceh City based on Menteri Kesehatan Nomor 492/Per/IV/2010. The method used in this research is the *Most Probable Number* (MPN) method. This research was conducted on March 2021 at the AKAFARMA Laboratory in Banda Aceh. The sample used in this study was refill drinking water sold in Peuniti, Banda Aceh City as many as seven different places methodically total sampling. The results showed that from the seven samples, three samples were contaminated with bacteria of *Coliform*. The respective contamination numbers are 15 MPN/100 m), 7 MPN/100 ml and 4 MPN/100 ml. So it can be concluded that the three refill drinking water samples are unsafe and unfit for drinking and do not meet the requirements set by Permenkes/No.492/Per/IV/2010.

Keywords : *Coliform, Refilled Drinking Water, Most Probable Number (MPN)*

PENDAHULUAN

Di Indonesia, air minum isi ulang (AMIU) sudah menjadi minuman sehari-hari yang sangat familiar, hal ini menyebabkan Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) menjamur dimana-mana. Air

minum isi ulang menjadi pilihan air minum yang cukup diminati banyak orang, karena dianggap praktis, mudah didapat, harganya juga terbilang cukup murah jika dibandingkan dengan air minum dalam kemasan dan penggunaan wadah air minum bisa dipakai berulang kali serta adanya pelayanan antar jemput sehingga konsumen tidak perlu keluar rumah untuk mendapatkan air minum dari DAMIU. Air minum isi ulang juga dianggap higienis karena telah melalui proses pengolahan sehingga bisa langsung dikonsumsi tanpa dimasak terlebih dahulu. Meskipun dianggap higienis dan diklaim telah melalui tahap sterilisasi bukan berarti air tersebut bebas dari bakteri (Sunarti, 2016).

Berdasarkan Permenkes/No.492/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum disebutkan bahwa air minum aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi dan radioaktif. Untuk persyaratan mikrobiologis, disebutkan bahwa kandungan bakteri *Coliform* adalah 0/100 ml air, artinya air minum aman untuk dikonsumsi apabila bebas dari kontaminasi bakteri *Coliform* (Anonim, 2010). Persyaratan mikrobiologis, bakteri *Coliform* dipilih sebagai indikator tercemarnya air karena bakteri *Coliform* adalah golongan bakteri intestinal, yaitu bakteri yang hidup didalam usus manusia, jadi keberadaan bakteri *Coliform* dalam air minum merupakan indikasi terjadinya kontaminasi tinja manusia, makin sedikit kandungan bakteri *Coliform* dalam air artinya kualitas air semakin baik, sehingga ketiadaan bakteri *Coliform* merupakan salah satu aspek mutu dan keamanan air minum, dengan tidak adanya bakteri ini diharapkan menjadi indikasi tidak adanya patogen. (Wardhany, 2015).

Mengonsumsi air minum isi ulang haruslah berhati-hati, karena tidak semua air minum isi ulang dijamin higienis dan aman untuk dikonsumsi. Seperti beberapa kasus yang telah terjadi akibat mengonsumsi AMIU yang tidak memenuhi persyaratan yang berlaku. Kasus kontaminasi AMIU yang terjadi di Medan pada tahun 2015, dimana empat warga Deli Serdang meninggal setelah beberapa saat mengonsumsi air minum isi ulang dan 100 warga lainnya mengalami penyakit diare yang cukup serius. Keempat warga yang meninggal disebabkan karena mengalami dehidrasi berat akibat adanya kontaminasi bakteri *Escherichia coli* dalam air minum yang dikonsumsi. Keberadaan bakteri *Escherichia coli* dalam air isi ulang tersebut diketahui berdasarkan hasil pemeriksaan di laboratorium setempat (Republika-Medan, 2015). Kasus kontaminasi AMIU yang juga terjadi di Medan pada tahun 2020, dimana satu keluarga mengalami sakit perut, diare bahkan ada yang sampai dilarikan ke rumah sakit setelah beberapa saat meminum air isi ulang (Tribun-Medan, 2020).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Sunarti (2016) tentang uji kualitas air minum isi ulang dimana 4 sampel yang diuji tercemar bakteri *Escherichia coli* dan *Coliform non fekal*. Penelitian yang dilakukan oleh Winandar (2020), dimana dari 11 sampel yang berasal dari depot air minum isi ulang di Wilayah kerja Puskesmas Kuta Alam Banda Aceh terdapat 4 sampel yang mengandung bakteri *Coliform*. Penelitian yang dilakukan oleh Yulianingsih (2020), dimana dari 26 DAMIU di Kecamatan Kota Ternate Tengah terdapat 8 depot yang teridentifikasi airnya mengandung bakteri *Coliform*.

METODE

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan bersifat eksperimental menggunakan metode penentuan nilai MPN (*Most Probable Number*) atau APM (Angka Paling Mungkin) untuk mengetahui cemaran bakteri *Coliform* dalam air minuman isi ulang dijual di Peuniti Kota Banda Aceh pada bulan Maret 2022, metode MPN dengan menggunakan seri 9 tabung.

Prosedur Kerja

1. Pengambilan Sampel

Air minum dibeli langsung di depot air minum isi ulang pada tanggal 2 Maret 2021 di daerah Peuniti yang telah menjadi sampel penelitian dengan menggunakan botol steril

2. Sterilisasi Alat dan Bahan

Seluruh alat yang akan digunakan dicuci bersih dan dikeringkan. Tabung reaksi dan gelas ukur ditutup mulutnya dengan kapas dan dibungkus dengan aluminium foil, pipet ukur, gelas beaker dan batang pengaduk dibungkus dengan aluminium foil lalu disterilkan dalam oven pada suhu 160°C selama 60 menit. Seluruh media pembenihan dimasukkan kedalam tabung reaksi ditutup mulutnya dengan kapas dan dibungkus dengan aluminium foil, disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Jarum ose disterilkan dengan cara dipijarkan pada api bunsen.

3. Pembuatan Media

a) Pembuatan Media *Lactose Broth* (LB)

Ditimbang sebanyak 7,8 gram serbuk *Lactose broth* (LB) dan dilarutkan dalam 600 ml aquades, diaduk dan dipanaskan sampai larut, dimasukkan sebanyak 10 ml menggunakan pipet ukur kedalam tabung pembiakan yang berisi tabung durham dalam posisi terbalik, ditutup mulut tabung dengan kapas dan dibungkus dengan aluminium foil, disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

b) Pembuatan Media *Brilliant Green Lactose Bilebroth* (BGLB)

Ditimbang sebanyak 8 gram *Brilliant green lactosa bilebroth* (BGLB) dan dilarutkan dalam 200 ml aquades, diaduk dan dipanaskan sampai larut, dimasukkan sebanyak 10 ml menggunakan pipet ukur kedalam tabung pembiakan yang berisi tabung durham dalam posisi terbalik, ditutup mulut tabung dengan kapas dan dibungkus dengan aluminium foil, disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

4. Analisis Air

a) Uji Pendugaan

Disiapkan 9 tabung kultur yang masing-masing berisi 10 ml media cair kaldu *Lactose broth* (LB) steril yang sudah dilengkapi dengan tabung durham. Diatur letaknya pada rak tabung dan masing-masing diberi kode (A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3). Dituangkan air sampel menggunakan pipet steril masing-masing sebanyak 10 ml ke dalam tabung kultur yang berkode A1, A2, A3, 1 ml kedalam tabung kultur yang berkode B1, B2, B3 dan 0,1 ml ke dalam tabung kultur yang berkode C1, C2, C3. Ditutup mulut tabung dengan kapas dan dibungkus dengan aluminium foil, diinkubasikan 9 tabung kultur yang sudah diperlakukan pada suhu 37°C selama 1×24 jam. Hasil dinyatakan positif jika adanya kekeruhan dan gelembung gas yang terdapat dalam tabung durham (Sunarti, 2016). Jika dalam waktu 1x24 jam tidak terdapat hasil yang positif dilanjutkan inkubasi sampai 2x24 jam. Perlakuan ini dilakukan terhadap masing-masing sampel air minum isi ulang yang berjumlah 7 sampel.

b) Uji Konfirmasi/Penegasan

Disiapkan tabung kultur yang masing-masing berisi 10 ml media cair *Brilliant green lactosa bilebroth* (BGLB) steril yang sudah dilengkapi dengan tabung durham. Tabung diatur letaknya pada rak tabung dan masing-masing diberi kode yang sesuai dengan kode tabung yang positif pada uji pendugaan, misalnya A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3 sehingga jumlahnya sama dengan jumlah tabung yang positif saja (Sunarti, 2016). Diambil sedikit sampel dari tabung yang positif pada uji pendugaan sebanyak 1 ose dan dimasukkan kedalam tabung yang berisi media BGLB, ditutup mulut tabung dengan kapas dan dibungkus dengan aluminium foil, diinkubasikan pada suhu 37°C selama 1×24 jam. Diamati tabung positif pada media BGLB yang ditandai dengan terbentuknya kekeruhan dan gas dalam tabung durham. Hasil tabung positif dicocokkan dengan tabel MPN (Hadijah, 2017). Jika dalam waktu 1x24 jam tidak terdapat hasil yang positif dilanjutkan inkubasi sampai 2x24 jam. Perlakuan ini dilakukan terhadap masing-masing sampel air minum isi ulang yang berjumlah 7 sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Pendugaan

Berdasarkan penelitian uji MPN (*Most Probable Number*) pada 7 sampel air minum isi ulang (AMIU) yang dijual di Peuniti Kota Banda Aceh yang diperoleh dari 7 depot yang berbeda didapat hasil uji pendugaan seperti pada **Tabel 1**.

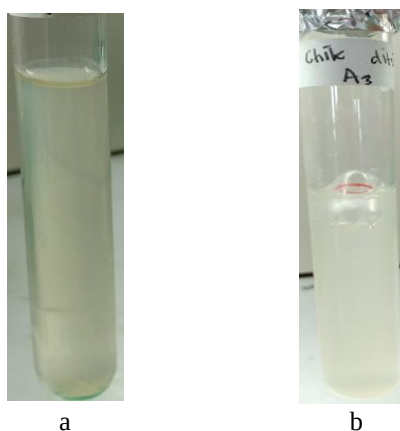
Tabel 1. Hasil uji pendugaan pada air minum isi ulang (AMIU) yang dijual di Peuniti Kota Banda Aceh

No	Sampel	Jumlah Tabung Yang Positif		
		3 x 10 ml	3 x 1 ml	3 x 0,1 ml
1	Sampel 1	2	2	1
2	Sampel 2	1	1	0
3	Sampel 3	1	0	0
4	Sampel 4	2	0	0
5	Sampel 5	1	1	0
6	Sampel 6	0	0	0
7	Sampel 7	0	0	0

(Sumber: Laboratorium Akafarma Banda Aceh tahun 2021)

Uji pertama yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji pendugaan dengan menggunakan media *Lactose broth* (LB), digunakan media LB karena media ini bisa mendeteksi bakteri *Coliform* yang terdapat dalam sampel, hal ini disebabkan karena adanya reaksi enzimatis gelatin dan ekstrak sapi yang menghasilkan sumber karbon dan nitrogen untuk pertumbuhan bakteri yang ditandai dan nitrogen untuk pertumbuhan bakteri yang ditandai dengan timbulnya gas (Putri, dkk, 2017). Uji pendugaan dilakukan dengan cara mengisi media LB kedalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan sampel, dimana 3 tabung pertama berisi 10 ml media dan 10 ml sampel, 3 tabung kedua berisi 10 ml media dan 1 ml sampel dan 3 tabung ketiga berisi 10 ml media dan 0,1 ml sampel. Didalam tabung reaksi yang telah berisi media dimasukkan tabung durham dengan posisi terbalik, tujuan dimasukkannya tabung durham dengan posisi terbalik agar bisa menangkap gas yang terjadi akibat fermentasi laktosa oleh bakteri *Coliform*. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 2x24 jam, setelah 1x24 jam diamati perubahan yang terjadi pada media, apakah ada kekeruhan dan terbentuknya gas, karena tidak ada kekeruhan dan terbentuknya gas dilanjutkan inkubasi sampai 2x24 jam.

Hasil positif pada uji pendugaan ditandai dengan media menjadi keruh dan terbentuknya gelembung gas pada tabung durham, seperti **Gambar 1**



Gambar 1. Uji Pendugaan; a) hasil negatif, tidak terbentuk gelembung gas pada media LB; b) hasil positif dengan adanya gelembung gas pada media LB

Terbentuknya gelembung gas pada sampel positif adalah disebabkan karena bakteri *Coliform* menfermentasikan laktosa yang terdapat dalam media LB sebagai sumber karbohidratnya menjadi asam laktat. Apabila gas yang terbentuk sebanyak 10% atau lebih dari volume didalam tabung durham maka sampel ditabung tersebut dinyatakan positif (Supomo, 2016). Dari 7 sampel yang diuji pada uji pendugaan diperoleh 5 sampel yang mengalami kekeruhan dan terbentuknya gas. yaitu sampel 1 (2 2 1), sampel 2 (1 1 0), sampel 3 (1 0 0), sampel 4 (2 0 0) dan sampel 5 (1 1 0).

Uji Penegasan

Kelima sampel yang mengalami kekeruhan dan terbentuknya gas pada uji pendugaan dilanjutkan lagi dengan uji penegasan, karena Hasil positif yang didapat pada uji pendugaan belum pasti karena adanya cemaran bakteri *Coliform*, hasil dari uji penegasan dapat dilihat pada **Tabel 2**.

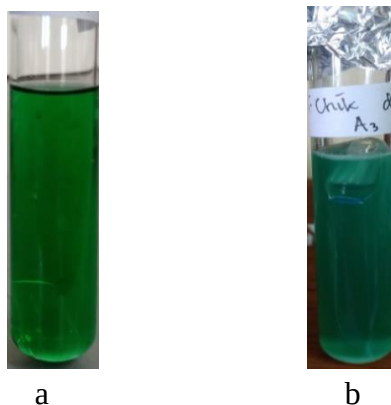
Tabel 2. Hasil uji penegasan pada air minum isi ulang (AMIU) yang dijual di Peuniti Kota Banda Aceh

No	Sampel	Jumlah Tabung Yang Positif			Indeks MPN per 100 ml
		3 x 10 ml	3 x 1 ml	3 x 0,1 ml	
1	Sampel 1	2	1	0	15
2	Sampel 2	1	1	0	7
3	Sampel 3	1	0	0	4
4	Sampel 4	0	0	0	0
5	Sampel 5	0	0	0	0

(Sumber : Laboratorium Akafarma Banda Aceh tahun 2021)

Sampel yang diteliti pada uji penegasan diperoleh 3 sampel yang positif *Coliform*, yaitu sampel 1 (15 MPN/100 ml), sampel 2 (7 MPN/100 ml) dan sampel 3 (4 MPN/100 ml), sementara sampel 4 dan 5 tidak teridentifikasi airnya mengandung bakteri *Coliform*. Uji penegasan digunakan media *Brilliant green lactose bilebroth* (BGLB), karena media BGLB berfungsi sebagai media penyubur bagi bakteri *Coliform* dan media selektif bagi bakteri lainnya. Media BGLB mengandung laktosa dan garam empedu yang menyebabkan bakteri *Coliform* dapat tumbuh dengan baik (Supomo, 2016).

Uji penegasan dilakukan dengan cara mengambil 1 ose sampel yang positif pada uji pendugaan untuk diinokulasikan pada tabung yang terdapat diuji penegasan, dimana tabung pada uji penegasan sudah diisi dengan 10 ml media BGLB dan juga telah dilengkapi dengan tabung durham dalam posisi terbalik yang berfungsi untuk menangkap gas yang terjadi akibat fermentasi laktosa oleh bakteri *Coliform*. Hasil positif pada uji penegasan ditandai dengan media menjadi keruh dan terbentuknya gelembung gas pada tabung durham seperti pada **Gambar 2**.



Gambar 1. Uji Penegasan; a) hasil negatif, tidak terbentuk gelembung gas pada media BGLB; b) hasil positif dengan adanya gelembung gas pada media BGLB

Hasil positif dengan indikator terbentuknya gelembung gas adalah disebabkan karena adanya aktivitas respirasi mikroorganisme yang dapat menfermentasikan laktosa (Sunarti, 2016). Ketika dilakukan uji penegasan jumlah tabung positif yang diperoleh mengalami penurunan jika dibandingkan dengan jumlah tabung positif pada uji pendugaan, karena media BGLB yang digunakan pada uji penegasan dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan meningkatkan pertumbuhan bakteri gram negatif (*Coliform*), sehingga bakteri yang diperoleh lebih spesifik.

Adanya cemaran bakteri *Coliform* didalam air minum bisa disebabkan karena beberapa faktor seperti kualitas air baku, kebersihan operator, penanganan terhadap wadah pembeli dan kondisi depot. Untuk meminimalisir kontaminasi bakteri *Coliform* dalam air minum isi ulang bisa dilakukan dengan cara menjaga kebersihan operator dengan mencuci tangan sebelum menangani wadah pembeli, mensterilkan wadah pembeli dengan deterjen khusus yang disebut dengan tara pangan (*food grade*) dan dibilas dengan air bersih dengan suhu 60-85°C, kondisi depot juga harus terbebas dari debu dan cemaran lainnya agar air tidak terkontaminasi (Walangitan, 2016).

Sesuai dengan standar persyaratan teknis depot air minum isi ulang, salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kualitas air minum adalah kebersihan operator yang menangani wadah pembeli. Kebersihan operator saat menangani wadah pembeli sangat mempengaruhi kualitas air minum yang dihasilkan. Hasil positif bakteri *Coliform* yang diperoleh pada sampel 1, 2 dan 3 kemungkinan disebabkan karena operator yang menangani wadah pembeli tidak mencuci tangan terlebih dahulu, wadah yang akan diisi air juga tidak dicuci dengan deterjen khusus tetapi hanya dibilas dengan air dan masih ada operator yang merokok saat melakukan pengisian air. Depot yang airnya digunakan sebagai sampel 2 posisinya juga berdekatan dengan kamar mandi dan didepannya ada saluran pembuangan air. Adapun depot yang airnya digunakan sebagai sampel 3 kondisinya tidak terawat sehingga adanya pencemaran yang berasal dari debu sekitar depot.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap 7 sampel air minum isi ulang yang dijual di Peuniti Kota Banda Aceh pada bulan Maret 2021 diperoleh 3 sampel yang positif *Coliform* dan tidak memenuhi persyaratan *Coliform* yang telah ditetapkan oleh Permenkes/No.492/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Kepada peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan uji *Coliform* terhadap air minum isi ulang dari depot lain yang ada di Banda Aceh dan untuk sampel yang memenuhi persyaratan parameter *Coliform*, yaitu sampel 4, sampel 5, sampel 6 dan sampel 7 disarankan untuk dilakukan uji lanjut terhadap parameter lain, yaitu uji *Escherichia coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2010. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Depkes RI: Jakarta.
- Hadijah, S. 2017. Analisis MPN (*Most Probable Number*) *Coliform* pada Air Sumur Gali Penduduk yang Bermukin di Sekitar Kanal Kelurahan Mataallo Kecamatan Bajeng Kabupaten Gowa. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 8 (2): 86-87.
- Indrawan, A. 2015. *Empat Orang Tewas Keracunan Air Galon Isi Ulang*. Republika-Medan. 29 Maret 2015.
- Putri, G, N. 2020. *Pernah Keracunan Air Isi Ulang Sekeluarga, Irma Harap Ada Solusi Memilih Depot*. Tribun Medan.

- Putri, M, H., Sukini., dan Yodong. 2017. *Mikrobiologi*. Bahan Ajar Keperawatan Gigi. Cetakan pertama, 221-228, 238-239. Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan: Jakarta.
- Sunarti, R, N. 2016. Uji Kualitas Air Minum Isi Ulang Disekitar Kampus UIN Raden Fatah Palembang. *Jurnal Bioilmi*, 2 (1): 45-46.
- Supomo, Kusunawati, E., dan Amin, M. 2016. Uji Cemarkan *Coliform* Pada *Ice Coffe Blended* Dengan Menggunakan Metode MPN (*Most Probable Number*). *Jurnal Kebidanan*, 2 (2): 92 – 96.
- Wardhany, Selvy. 2015. Analisa Bakteri Coliform Pada Air Minum Dengan Menggunakan Metode Most Probable Number (MPN). *Skripsi*. Medan: Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara.
- Walangitan, M, R., Sapulete, M., dan Pangemanan, J. 2016. Gambaran Kualitas Air Minum Dari Depot Air Minum Isi Ulang Di Kelurahan Ranotana-Weru Dan Kelurahan Karombasan Selatan Menurut Parameter Mikrobiologi. *Jurnal Kedokteran Komunitas dan Tropik*, 4 (1): 49 – 58.
- Winandar, A., Muhammad, R., dan Irmansyah. 2020. Analisis *Escherichia coli* dalam Air Minum Isi Ulang pada Depot Air Minum (DAM) di Wilayah Kerja Puskesmas Kuta Alam Banda Aceh *Jurnal Sains Dan Aplikasi*, VIII (1): pISSN: 2337-9952, eISSN: 2656-8446: 59.
- Yulianingsih, A., dan Djumati, I. 2020. Hitung Jumlah Bakteri Coliform Pada Air Minum Isi Ulang Dengan Menggunakan Metode MPN Di Kecamatan Kota Ternate Tengah. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, XV (1).pISSN: 1907-8153, eISSN: 2549-0567: 46.