



Pengujian Cemaran Bakteri Coliform dan *Escherichia coli* Pada Air Minum Dalam Kemasan

Adelia Febriyossa^{1*}, Pratiwi Rhamadani¹

¹Universitas Negeri Medan, Indonesia

*adeliafebriyossa@unimed.ac.id¹

Alamat: Jalan William Iskandar Ps. V Medan Estate, Kota Medan, Sumatera Utara

Korespondensi penulis: adeliafebriyossa@unimed.ac.id

Abstract. Water is an important source for human survival. In daily life, humans need clean water to support household needs such as washing, cooking and drinking. Currently, there has been a lot of production of bottled drinking water that aims to make it easier for people who are busy with activities but can still consume clean water. The requirements for healthy and safe bottled drinking water must pass the test using physical, chemical and biological parameters consisting of color, taste, turbidity, odor, pH, harmful chemical compounds and Coliform and *E. coli* bacteria. Coliform and *E. coli* bacteria are Gram-negative in the form of *Bacillus* which are often used as the main standard and indicator of water cleanliness quality. For contamination testing using filtration methods. This study uses a laboratory experimental design with qualitative analysis techniques. The results of the study showed that after biological testing in one filtration, no contamination of Coliform and *E. coli* bacteria was found in 7 samples of 500 ml bottled drinking water (A, B, C, D, E, F, G). Meanwhile, tests with physical and chemical parameters which include tests of turbidity, color, taste, odor, pH and heavy metal content also passed the test and no physical and chemical contamination was found in the bottled drinking water samples so that they were suitable for consumption.

Keywords: Bottled Drinking Water, Contamination Test, Coliform, *Escherichia coli*

Abstrak. Air merupakan sumber penting untuk kelangsungan hidup manusia. Dalam kehidupan sehari-hari manusia memerlukan air bersih untuk menunjang keperluan rumah tangga seperti mencuci, memasak dan minum. Saat ini telah banyak beredar produksi air minum dalam kemasan yang bertujuan memudahkan orang-orang yang sibuk beraktivitas namun tetap bisa mengonsumsi air bersih. Persyaratan air minum kemasan yang sehat dan aman dikonsumsi harus lolos uji menggunakan parameter fisika, kimia dan biologi yang terdiri dari uji warna, rasa, kekeruhan, bau, pH, senyawa kimia berbahaya dan keberadaan bakteri Coliform dan *E. coli*. Bakteri Coliform dan *E. coli* merupakan bakteri Gram negatif berbentuk Basil yang sering dijadikan standar utama dan indikator kualitas kebersihan air. Untuk pengujian cemaran dengan parameter biologis, fisika dan kimia menggunakan metode filtrasi. Penelitian ini menggunakan desain eksperimental laboratorium dengan teknik analisis kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan setelah dilakukan pengujian biologi dalam sekali penyaringan tidak ditemukan adanya cemaran bakteri Coliform dan *E. coli* pada 7 sampel air minum kemasan ukuran 500 ml (A, B, C, D, E, F, G). Sedangkan pengujian dengan parameter fisika dan kimia yang meliputi uji kekeruhan, warna, rasa, bau, pH dan kandungan logam berat juga lolos uji dan tidak ditemukan cemaran fisika dan kimia pada sampel air minum kemasan tersebut sehingga layak dikonsumsi.

Kata kunci: Air Minum Kemasan, Uji Cemaran, Coliform, *Escherichia coli*

1. LATAR BELAKANG

Air merupakan sumber alam yang sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia. Dalam kehidupan sehari-hari manusia memerlukan air yang bersih untuk menunjang keperluan rumah tangga seperti mencuci, memasak, minum dan lain sebagainya. Kota Medan merupakan salah satu kota besar di Indonesia dengan jumlah

populasi penduduk kurang lebih 2 juta jiwa sehingga dapat diperkirakan kebutuhan air bersih di Kota Medan Sumatera Utara yaitu 150/liter/hari/jiwa. Dalam Perpres Nomor 33 tahun 2011 tentang Kebijakan Nasional Pengelolaan Sumber Daya Air disebutkan bahwa dalam pemenuhan air manusia melakukan berbagai upaya untuk mendapatkannya dan dalam usaha pemenuhan kebutuhan air bersih manusia tidak akan terlepas dari proses produksi air bersih (Simanjuntak dkk, 2021).

Dalam menunjang aktivitas sehari-hari manusia butuh minum yang mana air minum harus memenuhi standar baik dan bersih. Saat ini telah banyak beredar air minum dalam kemasan yang bertujuan memudahkan orang-orang yang sibuk beraktivitas namun tetap bisa mengonsumsi air bersih. Menurut Permenkes tahun 2010, air minum adalah air yang telah atau tidak melalui proses pengolahan namun telah memenuhi persyaratan kesehatan dan dapat langsung dikonsumsi. Standar keamanan air minum yang ditetapkan Pemerintah sangat penting menjamin keamanan air minum yang dikonsumsi.

Penelitian Nurasia (2018) menyebutkan bahwa konsumsi air minum dalam kemasan di Indonesia mengalami peningkatan dalam beberapa tahun terakhir. Situasi ini didukung oleh kondisi air tanah yang semakin memburuk di beberapa kota besar di Indonesia seperti Kota Jakarta dan Medan. Ketergantungan masyarakat terhadap air kemasan semakin meningkat karena sudah menjadi kebutuhan pokok masyarakat. Air Minum Dalam Kemasan merupakan air yang telah melalui berbagai proses seperti penyaringan, sterilisasi dan pengemasan untuk menjamin mutu dan keamanan bagi konsumen. Proses ini dirancang untuk menghilangkan kontaminan seperti bakteri, virus, dan bahan kimia berbahaya yang dapat membahayakan kesehatan Anda. Seiring dengan perubahan gaya hidup masyarakat yang membutuhkan air minum yang praktis dan aman, popularitas air kemasan pun semakin meningkat (Fadli *et al.*, 2021). Ditambahkan juga oleh Nurasia (2018) bahwa Air Minum Dalam Kemasan harus memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia sebelum dijual dan dikonsumsi oleh konsumen.

Banyak produk olahan air minum dalam kemasan dengan berbagai macam bentuk dan kualitas. Ketersediaan air minum tidak hanya bergantung pada kuantitas, tetapi juga kualitas air yang harus memenuhi standar yang berlaku. Kualitas hasil akhir sangat penting untuk melindungi konsumen dari produk yang tidak baik karena saat ini terdapat berbagai peraturan mengenai kualitas air serta masyarakat mulai sadar pentingnya

kebersihan dan keamanan air yang dikonsumsi. Produk air mineral dalam kemasan yang aman dikonsumsi diperoleh dari bahan baku yang baik dan diolah secara baik dan benar, serta dikemas dan didistribusikan secara baik sehingga dihasilkan produk berkualitas (Bambang *et al*, 2014).

Menurut Standar Nasional Indonesia, air mineral dalam kemasan yang diproses, dikemas dan aman diminum terdiri dari air mineral dan air demineral. Perkembangan teknologi dibidang industri air semakin berkembang seiring banyaknya permintaan dari konsumen. Banyaknya perusahaan yang memproduksi air mineral menimbulkan persaingan yang ketat diantara produsen dan dapat menimbulkan kecurangan sehingga perubahan kualitas dapat terjadi karena pengolahan air minum yang kurang baik dan paparan cahaya serta kontaminasi polutan. Selain itu, kualitas air minum tidak hanya dilihat dari sisi produsen, juga dilihat dari pola tingkah laku masyarakat yang seringkali tidak memperhatikan label air kemasan dan cara penyimpanan sehingga dapat berakibat buruk bagi kesehatan. Dengan tidak memperhatikan hal tersebut berdampak pada terjadinya kontaminasi bakteri pada air yang dapat menyebabkan keracunan dan diare akibat infeksi bakteri (Pramesti & Puspikawati, 2020). Menurut Permenkes Nomor 492 tahun 2010 tentang Persyaratan Air Minum disebutkan bahwa air minum yang sehat dan aman dikonsumsi harus memenuhi persyaratan fisik, kimia dan biologis. Persyaratan fisik meliputi warna, rasa, kekeruhan, dan bau. Persyaratan kimia memperhitungkan adanya senyawa kimia berbahaya, misalnya merkuri, timbal, tembaga, dan lain-lain. Sedangkan persyaratan biologis memperhitungkan keberadaan bakteri *Coliform* dan *E. Coli* dalam air minum (Pramesti & Puspikawati, 2020).

Disebutkan Odonkor dan Joseph (2013) bakteri yang biasa mengkontaminasi produk makanan atau minuman adalah golongan bakteri Coliform dan *Salmonella* sp.. Coliform dan *Salmonella* sp. sering dijadikan standar utama kebersihan pangan karena mengindikasikan adanya kontaminasi bakteri lain yang berpotensi menyebabkan penyakit dalam jumlah berlebih dapat menurunkan dan membahayakan konsumen karena dapat menimbulkan infeksi akibat toksin yang dihasilkan. Menurut Antara *et al*. (2008) bakteri Coliform (Fekal dan Non Fekal) merupakan golongan mikroorganisme yang biasa digunakan sebagai indikator untuk mengetahui pencemaran bakteri patogen pada pangan. Keberadaan kelompok bakteri Coliform diantaranya *E. coli*, *Enterobacter aerogenes*, dan *Citrobacter freundii* sebagai indikator adanya bakteri patogen lain seperti Shigella yang

menyebabkan diare hingga muntaber. Coliform dicirikan sebagai bakteri berbentuk batang Gram negatif, tidak membentuk spora, yang memfermentasikan laktosa dengan menghasilkan asam dan gas.

Pramesti & Puspikawati (2020) menyebutkan setiap produsen air kemasan wajib melakukan verifikasi sumber bahan baku dan hasil produksi setiap tiga bulan sekali. Adapun untuk mengetahui air minum dalam kemasan tergolong aman dari cemaran bakteri Coliform dan *E. coli* juga harus dilakukan pengujian laboratorium. Dalam pengujian cemaran menggunakan parameter biologis seperti uji bakteri Coliform dan *E. coli* dan juga parameter fisika dan kimia seperti tingkat kekeruhan, warna, bau, rasa, pH dan kandungan logam berat di dalam air minum dapat menggunakan metode filtrasi. Selain menggunakan metode filtrasi dalam pengujian cemaran pada air minum juga dapat menggunakan metode perhitungan jumlah atau tingkat cemaran mikroba untuk menentukan kualitas atau mutu bahan baku yaitu Metode *Most Probable Number* (MPN). MPN merupakan metode perhitungan sel terutama untuk perhitungan bakteri Coliform berdasarkan jumlah perkiraan terdekat. Perkiraan terdekat yaitu perhitungan dalam range tertentu. Dihitung sebagai nilai duga dekat secara statistik dengan merujuk pada Tabel MPN (Hartanti, 2015). Nilai MPN hanyalah perkiraan sedangkan jumlah lempeng adalah penghitungan langsung dari organisme hidup yang dinyatakan dalam cfu / ml. Nilai MPN bagaimanapun sangat berguna ketika konsentrasi organisme yang rendah (<100/g) ditentukan dalam bahan seperti susu dan makanan (USDA/FSIS, 2008).

Oleh karena itu, berdasarkan penjelasan diatas penulis tertarik melakukan penelitian yang berjudul “Pengujian Cemaran Bakteri Coliform dan *Escherichia coli* Pada Air Minum Dalam Kemasan”.

2. KAJIAN TEORITIS

A. Air Minum Dalam Kemasan

Di Indonesia peraturan mengenai air minum kemasan diatur oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) dan Kementerian Kesehatan. Peraturan ini mencakup standar mutu yang harus dipenuhi oleh produsen, termasuk parameter fisika, kimia, dan mikrobiologis. Produsen harus melakukan pengujian laboratorium secara berkala untuk memastikan produknya memenuhi standar tersebut sebelum dipasarkan untuk menjamin keselamatan dan kesehatan konsumen (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia,

2019; BPOM, 2020). Kualitas air minum kemasan juga sangat dipengaruhi oleh bahan baku air yang digunakan. Sumber air harus dipilih dengan teliti dan dilindungi dari potensi kontaminasi. Prosedur pengolahan yang benar harus diterapkan untuk menjaga kualitas air sepanjang proses produksi. Selain itu, pengemasan dan penyimpanan juga harus dilakukan dalam kondisi steril untuk mencegah kontaminasi lebih lanjut. Proses pengolahan ini penting untuk memastikan bahwa air minum yang sampai ke tangan konsumen tetap aman dan bebas dari kontaminan berbahaya (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019).

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia telah menetapkan peraturan ketat yang tertuang di dalam Permenkes RI No 492 tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum untuk memastikan air minum kemasan yang beredar di pasaran aman dan berkualitas. Standar tersebut mencakup adanya pengujian parameter fisika, kimia, dan mikrobiologis yang harus dipenuhi oleh produsen air minum kemasan (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019). Walaupun air dari sumber alam dapat diminum oleh manusia, namun terdapat resiko bahwa air dapat tercemar oleh bakteri atau zat-zat berbahaya. Pengadaan air bersih untuk kepentingan rumah tangga seperti untuk air minum, air mandi harus memenuhi persyaratan yang sudah ditentukan peraturan internasional WHO dan APHA (*American Public Health Association*) ataupun peraturan nasional dan setempat (Sisca, 2016).

B. Kontaminasi Cemaran Bakteri Coliform dan *E.coli*

Kontaminasi adalah kondisi makanan atau minuman yang tercemar bahan atau organisme berbahaya baik secara sengaja ataupun tidak sehingga makanan atau minuman tersebut tidak layak dikonsumsi karena berpeluang menimbulkan penyakit. Kontaminasi pada makanan atau minuman lebih banyak disebabkan oleh cemaran mikrobiologi dengan persentase sebesar 74,9%. Salah satu cemaran biologi yang sering mengontaminasi makanan atau minuman adalah bakteri Coliform (Candra, 2007).

Bakteri Coliform merupakan golongan bakteri intestinal yang hidup di dalam saluran pencernaan manusia. Bakteri Coliform adalah bakteri indikator keberadaan bakteri patogenik lain. Selain itu, mendeteksi Coliform jauh lebih murah, cepat, dan sederhana daripada mendeteksi bakteri patogenik lain. Coliform adalah indikator kualitas air dan makanan yang mana semakin sedikit kandungan Coliform, maka kualitas air atau makanan semakin baik (Andriani, 2017). Bakteri Coliform dapat dibedakan atas dua

golongan yaitu Coliform fecal dan Coliform non fecal. Coliform fecal merupakan bakteri yang paling tidak dikehendaki kehadirannya di dalam air minum maupun makanan karena bakteri ini ada di kotoran hewan maupun manusia, misalnya *Escherichia coli*. Coliform non fecal biasanya ditemukan pada hewan dan tanaman yang sudah mati biasanya golongan perantara, misalnya *Enterobacter aerogenes* (Selvy, 2015). Bakteri *E. coli* merupakan salah satu jenis bakteri Coliform golongan Gram negatif, berbentuk batang, tidak membentuk spora, bersifat motil (dapat bergerak) menggunakan flagela, dan dapat memfermentasi laktosa. Bakteri ini dapat masuk ke dalam tubuh manusia terutama melalui konsumsi pangan yang tercemar, misalnya daging mentah, daging yang dimasak setengah mentah dan cemaran fecal pada air dan pangan (Jawetz, 2012).

Infeksi Coliform pada manusia seringkali disebabkan oleh konsumsi makanan atau minuman yang berasal dari produk yang tercemar, misalnya daging dan susu. Bakteri Coliform hidup dalam usus manusia sehingga dapat digunakan sebagai indikator sanitasi. Dengan adanya bakteri ini pada makanan atau air, maka dapat dikatakan bahwa dalam tahap pengolahannya berkontak dengan feses, bakteri Coliform yang terkandung di dalam feses dapat dipindah sebarakan melalui kegiatan yang dilakukan oleh manusia (tangan ke mulut), vektor atau hewan pengerat, pemindahan pasif lewat benda mati (peralatan) serta air ataupun tanah yang tercemar (Falamy *et al*, 2013).

3. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Eksperimental Laboratorium dengan melakukan pengujian Cemaran Bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* Pada Air Minum Dalam Kemasan.

B. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan observasi eksperimental yang meliputi eksperimen, prosedur pengujian, pelaksanaan eksperimen, analisis data, hingga pelaporan hasil. Adapun instrumen yang digunakan terdiri dari Inkubator 37 °C, *Autoclave*, Timbangan Digital, Lumpang alu, Spatula, Gelas Ukur, Erlenmeyer, Tabung Reaksi, Tabung Durham, Pipet Ukur, Mikropipet, Magnetic Stirrer, pH Indikator, Bunsen, Kapas lemak, Aluminium foil, Wadah plastik sedangkan untuk bahan yaitu Aquadest steril, Alkohol 95%, Air Mineral Kemasan, NaCl fisiologis, Media *Chromogenic Coliform Agar* (CCA).

Untuk pengerjaan dilakukan dengan metode filtrasi yaitu menyaring sampel air mineral dalam kemasan sebanyak 250 ml dengan membran filter berukuran 0,45. Sampel diletakkan diatas media pertumbuhan yaitu *Chromogenic Coliform Agar* (CCA) yang selanjutnya diinkubasi pada suhu 36 selama 24-48 jam. Hasil dapat dibaca dengan cara menghitung koloni yang tumbuh pada media. Jika koloni bakteri terlalu banyak dan sulit dihitung, maka dilakukan penyaringan berulang dengan pengenceran berpangkat. Namun, jika hasil sampel bersih atau bebas mikroba, maka pengujian berhenti pada tahap perhitungan koloni.

C. Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis kualitatif berdasarkan eksperimental menggunakan parameter mikrobiologis cemaran bakteri Coliform dan *E.coli* serta parameter fisika dan kimia pada air minum kemasan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Mikrobiologis Cemaran *Coliform* dan *E.coli* Pada Air Minum Kemasan

Dari hasil pengujian cemaran bakteri *Coliform* dan *E.coli* secara biologis terhadap sampel air minum kemasan 500 ml menggunakan metode filtrasi berdasarkan prosedur SNI nomor 3553 : 2015 didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pengujian cemaran bakteri *Coliform* dan *E.coli* sampel air minum kemasan 500 ml

No	Sampel Air Minum Kemasan	Uji Mikrobiologis	Lolos Uji
1.	Merk A	<i>E.coli</i> : 0 koloni / 250 ml <i>Coliform</i> : 0 koloni / 250 ml	✓
2.	Merk B	<i>E.coli</i> : 0 koloni / 250 ml <i>Coliform</i> : 0 koloni / 250 ml	✓
3.	Merk C	<i>E.coli</i> : 0 koloni / 250 ml <i>Coliform</i> : 0 koloni / 250 ml	✓
4.	Merk D	<i>E.coli</i> : 0 koloni / 250 ml <i>Coliform</i> : 0 koloni / 250 ml	✓
5.	Merk E	<i>E.coli</i> : 0 koloni / 250 ml <i>Coliform</i> : 0 koloni / 250 ml	✓
6.	Merk F	<i>E.coli</i> : 0 koloni / 250 ml <i>Coliform</i> : 0 koloni / 250 ml	✓
7.	Merk G	<i>E.coli</i> : 0 koloni / 250 ml <i>Coliform</i> : 0 koloni / 250 ml	✓

Pada sampel air minum kemasan sebanyak 7 sampel masing-masing ukuran 500 ml (A, B, C, D, E, F, G) telah dilakukan pengujian dalam sekali penyaringan dan diperoleh hasil tidak ditemukannya cemaran bakteri *Coliform* dan *E.coli* (Tabel 1).

Hal ini menunjukkan bahwa sampel air minum kemasan tersebut bebas dari cemaran bakteri *Coliform* dan *E.coli*. Didukung peraturan SNI nomor 3553 : 2015 dan Kementerian Kesehatan tahun 2019 bahwa bakteri *Coliform* dan *E.coli* tidak boleh terdeteksi dalam air minum sehingga sebanyak 7 sampel air minum kemasan 500 ml telah memenuhi syarat lolos uji biologis (mikrobiologis).

Pertumbuhan koloni positif *E.coli* dalam metode filtrasi di media CCA ditandai dengan terbentuknya berwarna kebiruan sedangkan *Coliform* ditandai dengan terbentuknya koloni berwarna keunguan. Parameter uji mikrobiologis memastikan bahwa air minum kemasan harus bebas dari bakteri patogen seperti *Coliform* dan *E.coli* total. Kehadiran bakteri ini menunjukkan kontaminasi oleh kotoran manusia atau hewan yang dapat menyebabkan penyakit seperti diare dan infeksi saluran pencernaan. Bebas dari *Coliform* dan *Escherichia coli* menunjukkan bahwa air minum telah melalui proses desinfeksi yang efektif dan aman untuk dikonsumsi (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019).

Uji Fisika dan Kimia Cemaran Pada Air Minum Kemasan

Berikut merupakan data hasil uji fisika dan kimia cemaran sampel air minum kemasan ukuran 500 ml:

Tabel 2. Hasil pengujian Fisika dan Kimia pada sampel air minum kemasan 500 ml

Parameter Fisika dan Kimia	Sampel AMDK	Lolos Uji
Fisika 1. Kekeruhan 2. Warna 3. Bau 4. Rasa	Merk A	✓
	Merk B	✓
	Merk C	✓
	Merk D	✓
Kimia 1. pH 6,5-8,5 2. Arsenik maksimum 0.01 mg/L 3. Timbal maksimum 0.01 mg/L 4. Kadmium maksimum 0.003 mg/L 5. Merkuri maksimum 0.001 mg/L	Merk E	✓
	Merk F	✓
	Merk G	✓

Pada Tabel 2 terlihat bahwa sebanyak 7 sampel air minum kemasan ukuran 500 ml (A, B, C, D, E, F, G) yang telah diuji menggunakan parameter fisika dan kimia lolos dalam standar pengujian. Berdasarkan SNI 013553-2006 parameter fisika meliputi kekeruhan, warna, bau dan rasa air minum. Reforma, dkk (2022)

menyebutkan bahwa tingkat kekeruhan air tidak boleh melebihi 5 NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*). Tingkat kekeruhan yang rendah (< 5 NTU) menunjukkan air bebas dari partikel tersuspensi yang dapat menjadi tempat berkembang biaknya mikroorganisme patogen. Air minum juga harus berwarna jernih dengan kandungan warna tidak lebih dari 15 TCU (*True Color Units*) yang menunjukkan bahwa air tersebut tidak mengandung zat organik atau anorganik terlarut (APHA, 2018). Selain itu, air minum harus bebas dari bau dan rasa yang tidak sedap karena dapat mengindikasikan adanya kontaminan kimia atau biologis.

Sedangkan parameter kimia mencakup pH dan berbagai kontaminan kimia berbahaya. pH air minum harus berada dalam rentang 6.5 hingga 8.5 untuk memastikan air tidak terlalu asam atau basa dan nyaman untuk dikonsumsi (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019). Kontaminan kimia yang dibatasi termasuk arsenik dengan batas maksimum 0.01 mg/L, timbal maksimum 0.01 mg/L, kadmium maksimum 0.003 mg/L, dan merkuri maksimum 0.001 mg/L. Kontaminan ini berbahaya bagi kesehatan jika dikonsumsi dalam jumlah berlebih, misalnya arsenik dapat menyebabkan kanker dan penyakit kulit, sedangkan timbal dapat menyebabkan keracunan terutama pada anak-anak (EPA, 2020).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini yaitu setelah dilakukan pengujian cemaran pada 7 sampel air minum kemasan (A, B, C, D, E, F dan G) menggunakan parameter mikrobiologis tidak ditemukan cemaran bakteri Coliform dan *E. Coli* di dalam 7 sampel air minum kemasan sehingga layak untuk dikonsumsi. Pada pengujian air minum kemasan menggunakan parameter fisika dan kimia seperti tingkat kekeruhan, warna, bau rasa, pH dan indikasi logam berat juga tidak ditemukan cemaran fisika dan kimia sehingga 7 sampel air minum kemasan tersebut lolos uji dan layak untuk dikonsumsi.

Saran pada penelitian berikutnya dapat dilanjutkan dengan menguji cemaran tidak hanya pada sampel air minum kemasan, namun juga pada air depot isi ulang dan bahan pangan. Selain itu juga dapat dilakukan pengujian penerapan prinsip bioetika di laboratorium mikrobiologi terhadap pengerjaan sampel air minum sehingga didapatkan hasil dengan tingkat akurasi tinggi dan terpercaya.

DAFTAR REFERENSI

- Andriani, S.S.L., Mongan, R., & Yuniarty, T. (2017). Analisis Bakteri Coliform Pada Air Rendaman Tahu Yang Di Jual Di Pasar Sentral Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara. *Disertasi*. Poltekkes Kemenkes Kendari.
- Antara, N.S., Dauh, I.B.D.U. and Utami, N.M.I.S., (2008). Tingkat Cemarkan Bakteri Coliform, *Salmonella* sp., dan *Staphylococcus aureus* Pada Daging Babi. *Jurnal Agrotekno*, 14(2), pp.51-55.
- APHA. (1989). *Standard methods for the examination of waters and wastewater*. 17th ed. American Public Health Association.
- Bambang, Andrian G., Fatimawali, Novel, S. Kojong. (2014). Analisis Cemarkan Bakteri Coliform dan Identifikasi *Escherichia coli* Pada Air Isi Ulang Dari Depot Di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*, Volume (3) (3): 325-334.
- BPOM. (2020). *Peraturan Kepala BPOM No. 31 Tahun 2018 tentang Persyaratan Mutu Air Minum Dalam Kemasan*. Jakarta: BPOM RI.
- Candra, B. (2007). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta.
- Fadli, A., et al. (2021). Quality Control of Bottled Drinking Water in Urban Areas. *Journal of Environmental Science and Public Health*, 5(2), 111-122.
- Falamy, R., Warganegara, E., & Ety, A., (2013). Detection Of Bacteria Coliform in Traditional Snacks Black Cincau at Traditional Market and Supermarket in Bandar Lampung City. *Medical Journal Of Lampung University*, pp.1-9.
- Jawetz, dkk. (2012). *Mikrobiologi Kedokteran*. Salemba Medika. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Nurasia. (2018). Analisis Kualitas Kimia Dan Fisika Air Minum Dalam Kemasan Yang Diproduksi Di Kota Palopo. *Jurnal Dinamika*. 9(2).
- Odonkor, Stephen T. dan Joseph K. Ampofo. (2013). *Escherichia coli* As An Indicator of Bacteriological Quality of Water: an Overview. *Microbiology Research*, Volume (4) (2): 05-11.
- Pramesti, Di. & Puspikawati, S. (2020). Analisis Uji Keckeruhan Air Minum Dalam Kemasan Yang Beredar Di Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 11(2).
- Reforma, B, Alfian, M, Sunardi. (2022). Alat Pengukur Kualitas Air Bersih Berdasarkan Tingkat Keckeruhan dan Jumlah Padatan Terlarut. *Jurnal Teknologi Elektro*. Vol. 13. No. 02, Mei 2022: 66-73.
- Selvy, W. (2015). *Analisis Bakteri Coliform Pada Air Minum Dengan Menggunakan Metode Most Probable Number (Mpn)*.
- Simanjuntak, S., Zai, E. O., & Tampubolon, M. H. (2021). Analisa Keckeruhan Air Bersih Di Kota Medan Sumatera Utara. *Jurnal Visi Eksakta*, 2(1), 119-128.

Sisca, V. (2016). Penentuan Kualitas Air Minum Isi Ulang Terhadap Kandungan Nitrat, Besi, Mangan, Kekeruhan, Ph, Bakteri E.coli dan Coliform. *Chempublish Journal*, 1 (2) : 21-31.

USDA/FSIS MLG Appendix 2.05 Most Probable Number procedure and tables. (2008).

United States Environmental Protection Agency (EPA). (2020). *National Primary Drinking Water Regulations*. EPA.