

UJI CEMARAN MIKROBA AIR MINUM ISI ULANG DARI DEPOT AIR MINUM DI WILAYAH KABUPATEN PONOROGO

Endang Ernawaningtyas¹, Yaya Sulthon Aziz², Qoirul Adi Styawan³

^{1,2)} Akafarma Sunan Giri Ponorogo, Jl. Batoro Katong 32 Ponorogo

e-mail: endang.akafarma@gmail.com^{1) 2)} aptgolong@gmail.com

³⁾ goiruladi14@gmail.com

Abstrak

Latar belakang: Air minum isi ulang banyak digunakan oleh masyarakat Kecamatan Ponorogo untuk konsumsi rumah tangga dan juga untuk berjualan. Air minum isi ulang ini belum tentu aman untuk dikonsumsi dan terdapat bakteri, salah satunya bakteri *Escherichia coli*. Bakteri ini bisa menyebabkan berbagai penyakit seperti diare dan mual. **Tujuan:** Untuk mengetahui jumlah Angka Lempeng Total (ALT) dan *Most Probable Number* (MPN) *Escherichia coli* pada air minum isi ulang di Kecamatan Ponorogo Kabupaten Ponorogo memenuhi syarat SNI 01-3553-2006. **Metode:** Air minum isi ulang di Kecamatan Ponorogo akan di Uji Angka Lempeng Total dan Uji *Most Probable Number Escherichia coli* dengan teknik sampling *purposive*. **Hasil:** hasil uji Angka Lempeng Total (ALT) pada sampel A, B, C, D, dan E > 300 koloni/ml dan uji *Most Probable Number* (MPN) *Escherichia coli* sampel A 120 MPN/ml, sampel B 39 MPN/ml, sampel C 43 MPN/ml, sampel D 150 MPN/ml, dan sampel E 28 MPN/ml. **Simpulan dan saran:** hasil Uji Angka Lempeng Total dan Uji *Most Probable Number* (MPN) *Escherichia coli* pada air minum isi ulang di wilayah Kecamatan Ponorogo Kabupaten Ponorogo tidak memenuhi persyaratan SNI 01-3553-2006.

Kata kunci: Air Minum Isi Ulang, ALT, MPN.

Abstract

Background: Refilled drinking water is widely used by the people of the Ponorogo District for household consumption and also for selling. Refill drinking water is not necessarily safe for consumption and contains bacteria, one of which is the *Escherichia coli* bacteria. These bacteria can cause various diseases such as diarrhea and nausea. **Method:** Refill drinking water in Ponorogo District will be tested for total plate count and *Escherichia coli* *Most Probable Number* test using *purposive* sampling technique. **Objective:** To find out the total plate count (ALT) and the most probable number (MPN) for *Escherichia coli* in refill drinking water in Ponorogo District, Ponorogo Regency, which meet the SNI 01-3553-2006 requirements. **Results:** Total Plate Number (ALT) test results in samples A, B, C, D, and E > 300 colonies / ml and the *Most Probable Number* (MPN) test of *Escherichia coli* sample A 120 MPN / ml, sample B 39 MPN / ml, sample C 43 MPN / ml, sample D 150 MPN / ml, and sample E 28 MPN / ml. **Conclusions and suggestions:** the results of the Total Plate Number Test and the *Most Probable Number* (MPN) Test for *Escherichia coli* in refill drinking water in the Ponorogo District, Ponorogo Regency, do not meet the SNI 01-3553-2006 requirements.

Keywords: Refill Drinking Water, ALT, MPN.

PENDAHULUAN

Air merupakan materi yang sangat penting dalam kehidupan, baik untuk tanaman, hewan, dan manusia. Tumbuhan, hewan, dan manusia sebagian besar tersusun oleh air. Sel tumbuhan mengandung lebih dari 75% air dan sel hewan mengandung lebih dari 67% air (Sisca, 2016). Kadar air di dalam tubuh manusia mencapai 68% dan untuk tetap hidup kadar air dalam tubuh harus

dipertahankan. Kebutuhan air minum dalam manusia bervariasi mulai dari 2,1 liter hingga 2,8 liter perhari. Tergantung berat badan dan aktivitasnya (Rahayu dan Gumilar, 2017). Seiring berkembangnya teknologi masyarakat cenderung memilih cara yang praktis dengan biaya relatif murah untuk memenuhi kebutuhan air minum terutama di kota Ponorogo. Salah satu untuk memenuhi kebutuhan air minum tersebut dengan cara membeli air minum isi ulang. Depot air minum isi ulang adalah usaha industri yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjual langsung kepada konsumen. Masalah utama yang harus dihadapi dalam pengolahan air adalah semakin tingginya tingkat pencemaran air, baik pencemaran dari air limbah rumah tangga maupun limbah dari industri sehingga harus dilakukan upaya-upaya baru terus untuk mendapatkan sumber air minum, khususnya untuk pemenuhan untuk air minum yang memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Salah satu penyakit yang disebabkan oleh air minum yang kualitas uji mikrobanya buruk yaitu diare (Radji *et al*, 2008).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010, persyaratan kualitas air minum wajib memenuhi persyaratan fisika, kimiawi, mikrobiologis, dan radioaktif. Dalam SNI No.01-3553-2006, air minum dalam kemasan selain tidak boleh mengandung bakteri patogen yaitu *Salmonella* dan *Pseudomonas aeruginosa*, juga tidak boleh mengandung cemaran mikroba lebih besar dari < 2 koloni/100ml. Se jauh ini pengusaha depot air minum isi ulang masih ada yang belum memenuhi kualitas mikrobiologis, kimia, maupun secara fisika. Kualitas air yang belum memenuhi kemungkinan syarat disebabkan kurangnya pengusaha dalam memelihara alat produksi secara rutin (Pradana, 2013). Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui bahwa air minum isi ulang di kota Ponorogo layak dikonsumsi atau tidak dan untuk mengetahui jumlah cemaran mikroba dalam sampel air isi ulang dengan menggunakan metode Angka Lempeng Total (ALT) dan *Most Probable Number* (MPN) *Eschericia coli*.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Angka Lempeng Total (ALT) atau *Total Plate Count* (TPC)

Diambil 10 ml sampel dimasukkan Erlenmeyer dan tambahkan 90 ml pepton cair 0,1% (pengenceran 10^{-1}). Pipet 1 ml sampel dari pengenceran 10^{-1} , kemudian masukkan tabung reaksi dan tambahkan 9 ml pepton cair 0,1% (pengenceran 10^{-2}). Masing-masing pengenceran dipipet 1 ml kemudian dimasukkan cawan petri dan di tambah 15 ml media *Nutrien Agar*. Goyangkan cawan petri agar rata dan diamkan sampai media memadat. Setelah memadat, balik cawan petri dan bungkus masing-masing cawan petri dengan kertas koran. Inkubasi pada inkubator dengan suhu $35-37^{\circ}\text{C}$ selama 24-48 jam. Jumlah koloni bakteri yang tumbuh diamati dan dihitung. Masing-masing pengenceran dilakukan duplo.

B. Angka Paling Mungkin (APM) / *Most Probable Number* (MPN)

1) Uji penduga

Disiapkan 10 ml media Lactose Broth dalam 9 tabung reaksi yang di dalamnya terdapat tabung durham terbalik. Dimasukkan sampel ke dalam 9 tabung dan pengisian ini dibagi menjadi 3 kelompok. Kelompok I, 3 tabung berisi 10 ml LB ditambah 10 ml sampel. Kelompok II, 3 tabung berisi 5 ml LB ditambah 1 ml sampel. Kelompok III, 3 tabung berisi 5 ml LB ditambah 0,1 ml sampel. Kemudian diinkubasi dengan suhu 35-37°C selama 48 jam. Amati perubahan warna biakan yang menjadi keruh dan adanya gas yang berbentuk dalam tabung durham.

2) Uji penguat

Dari uji positif dari ujia penduga diambil 1 ose bulat untuk diinokulasi ke dalam 8 ml *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLBB) pada tabung reraksi yang di dalamnya terdapat tabung durham terbalik. Diinkubasi pada suhu 44°C selama 24-48 jam. Diamati apakah terbentuk gas atau tidak dan cocokkan dengan tabel MPN *Eschericia coli*. Dari biakan yang menghasilkan gas, diinokulasi pada media *Endo Agar* (EA) dengan metode gores. Diinkubasi pada suhu 35-37°C selama 24 jam. Bila pada *Endo Agar* terdapat tumbuh koloni khas *Eschericia coli* (kilap logam warna merah). Diinokulasikan pada media agar miring, media ini diinokulasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

3) Pengecatan gram

Membuat preparat smear 1 jarum ose dari uji penguat yang positif *Eschericia coli* secara aseptis, kemudian dikering udarakan dan difiksasi dengan nyala api spirtus. Tambahkan 2-3 tetes gram A sampai menutup noda preparat dan diamkan 3 menit. Kemudian cuci dengan air mengalir, kemudian tetesi dengan gram B, yaitu larutan mordan dan biarkan selama 30 detik. Setelah itu, cuci dengan air mengalir kemudian tetesi gram C dan biarkan selama 30 detik, cuci preparat dengan air mengalir. Tetesi preparat cat penutup yaitu gram D selama 2-3 menit kemudian cuci dengan air mengalir dan kering udarakan. Amati dibawah mikroskop.

4) Uji pelengkap

Dari pertumbuhan koloni pada media NA, dilakukan uji biokimia yang meliputi:

a. Uji Indol pada media SIM

Diambil bakteri dari NA dan diinokulasi secara tusukan dengan jarum ose. Inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Tambahkan beberapa reagen erlich A dan B. Uji indol positif jika permukaan media berwarna merah setelah penambahan erlich.

b. Uji pembentukan asam pada media *Methyl Red-Voges Proskauer* (MR-VP)

Diambil bakteri dari NA dan diinokulasikan secara aduk pada media MR-VP. Diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Uji pembentukan asam positif bila larutan media menjadi merah.

c. Uji pembentukan aceton pada media *Methyl Red-Voges Proskauer* (MR-VP)

Diambil bakteri dari media NA dan diinokulasikan secara aduk dengan jarum ose pada media MR-VP. Diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Ditambahkan 2-3 tetes larutan KOH 40% disertai pengocokan yang kuat. Ditambahkan 2-3 tetes reagen barit. Uji pembentukan positif jika larutan berwarna merah.

d. Uji *citrate* sebagai sumber karbon tunggal pada media *citrate*

Diambil koloni bakteri dari media NA, diinokulasikan secara goresan pada media *citrate* dengan jarum ose. Diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Uji *citrate* positif bila lereng media berwarna biru.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Data Angka Lempeng Total (ALT)

Tabel 1. Hasil Uji Angka Lempeng Total (ALT)

Sampel	Persyaratan	Hasil Pengujian	Ket
A	Maks. $1,0 \times 10^2$	>300	TMS
B		>300	TMS
C		>300	TMS
D		>300	TMS
E		>300	TMS

Analisa Data *Most Probable Number* (MPN)

Tabel 2. Hasil Uji Angka Lempeng Total (ALT)

Sampel	Hasil pengamatan			MPN/ml
	@ 10 ml	@ 1 ml	@ 0,1 ml	
A	3	1	2	120
B	3	0	1	39
C	3	1	0	43
D	3	2	1	150
E	2	2	1	28

Dari hasil penelitian ini didapat hasil Angka Lempeng Total sampel A >300 koloni/ml, artinya adalah setiap gram atau milimeter sampel A terdapat >300 koloni bakteri. Sampel B >300 koloni/ml, artinya adalah setiap gram atau milimeter sampel B terdapat >300 koloni bakteri. Sampel C >300 koloni/ml, artinya adalah setiap gram atau milimeter sampel C terdapat >300 koloni bakteri. Sampel D >300 koloni/ml, artinya adalah setiap gram atau milimeter sampel D terdapat >300 koloni bakteri. Dan Sampel E >300 koloni/ml, artinya adalah setiap gram atau milimeter sampel E terdapat

>300 koloni bakteri. Hal itu dibuktikan dengan adanya pengujian cawan dimana sampel dimasukkan ke dalam cawan petri yang sudah diberi media *Natrium Agar* (NA) sebagai tempat pertumbuhan bakteri. Menurut Batas Cemaran Mikroba Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) SNI 01-3553-2006 semua sampel air minum isi ulang tidak memenuhi persyaratan, karena jumlah koloni lebih dari $1,0 \times 10^2$ koloni/ml. Untuk hasil pengamatan *Most Probable Number* (MPN) *Escherichia coli* didapatkan hasil sampel A 120 MPN/ml, artinya terdapat 120 koloni bakteri pada setiap gram atau setiap milliliter sampel A. Sampel B 39 MPN/ml, artinya terdapat 39 koloni bakteri pada setiap gram atau setiap milliliter sampel B. Sampel C 43 MPN/ml, artinya terdapat 43 koloni bakteri pada setiap gram atau setiap milliliter sampel C. Sampel D 150 MPN/ml, artinya terdapat 150 koloni bakteri pada setiap gram atau setiap milliliter sampel D. Sampel E 28 MPN/ml, artinya terdapat 28 koloni bakteri pada setiap gram atau setiap milliliter sampel E. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil pada uji penduga dan uji penguat yang menghasilkan gelembung gas pada setiap tabung. Lalu tabung yang positif dari setiap sampel dicocokkan dengan tabel MPN. Menurut persyaratan SNI 01-3553-2006, nilai *Most Probable Number* air minum isi ulang tidak memenuhi syarat karena jumlah koloni lebih besar dari persyaratan, yaitu >2 koloni/ml.

Sampel yang tidak memenuhi persyaratan Angka Lempeng Total (ALT) dan *Most Probable Number* (MPN) kemungkinan terjadi karena pengolahan air minum di depot yang tidak sesuai dengan protap, penyimpanan yang belum standar, wadah bahan baku yang tidak terbuat dari tara, pengisian air yang tidak steril, pencucian wadah yang kurang bersih, dsb.

Lingkungan yang jelek dan tempat yang kotor dapat meningkatkan jumlah bakteri yang sangat tinggi dan menimbulkan penyakit. Penularan penyakit terjadi melalui air yang terkontaminasi bakteri patogen dan di salurkan kepada manusia melalui mulut. Penyakit umum yang di alami adalah diare, sakit perut, tifus, paratifus, disentri, dsb yang disebabkan oleh adanya pencemaran bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella* dan *Vibrio* pada air.

KESIMPULAN

Uji Angka Lempeng Total (ALT) pada air minum isi ulang di wilayah Kecamatan Ponorogo Kabupaten Ponorogo tidak memenuhi persyaratan SNI 01-3553-2006 dan Uji *Most Probable Number* (MPN) *Escherichia coli* tidak memenuhi persyaratan SNI 01-3553-2006.

Daftar pustaka

KEMENDIKBUD RI, *Buku Mikrobiologi Kurikulum 2013*.

Pradana *et al* .(2013). *Uji Kualitas Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Sukodono, Sidoarjo Ditinjau Dari Perilaku dan Pemeliharaan Alat*. Jurnal Teknik ITS 2.2.

Radji M. 2010. *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta. EGC.

Rahayu S.A dan Gumilar M.H .(2017). *Uji cemaran air minum masyarakat sekitar Margahayu Raya Bandung dengan identifikasi bakteri Escherichia coli. Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology* 4.2.

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.