



## UJI KUALITAS SUMBER AIR PEGUNUNGAN MENGGUNAKAN METODE MOST PROBABLE NUMBER DI DESA TANJUNG TULUNGAGUNG

Rizqi Asri Fauzi Nugraha<sup>1</sup>, Yunita Diyah Safitri<sup>1\*</sup>, Novintan Elistya Diyah Purnamawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Progam Studi Analisis Kesehatan, STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung, Jawa timur, Indonesia

e-Mail : ydsafitri@stikes-kartrasa.ac.id

### Abstract

Mountain springs is a source of clean water that is commonly used by rural communities to fulfil their daily water needs such as washing, bathing and cooking. The lack of clean water facilities in Indonesia is a problem that has not been resolved to date. The habits of the people in Tanjung Tulungagung Village is using mountain spring water for consumption as drinking water without boiling it first. Unboiled water has a tendency to be polluted by microbes, one of which is the coliform group. Coliform bacteria was known to cause several diseases, such as diarrhea, dysentery and cholera. The purpose of this study was to determine the quality of water by observing the growth of coliform bacteria in mountain water that consumed by residents in Tanjung Village, Sendang Tulungagung District. The method used in this study is the Most Probable Number (MPN). The results of this study showed that the number of Coliform contained in repeat samples 1, 2, 3 & 4 respectively, were 900, 1600, 1600, 1600 MPN/ 100 ml, then the data was compared with the SNI issued by the National Standardization Agency. Based on SNI 3719:2014, the requirements for the Most Likely Number (APM) for drinking water are not more than <2/100 ml. The conclusion from this study is that the water used by the people of Tanjung Village, Sendang District, Tulungagung Regency is not suitable for direct consumption without being processed first.

**Keywords :** Bacteria, Coliform, MPN, Water Springs

### Abstrak

Air pegunungan merupakan salah satu sumber air bersih yang biasa digunakan masyarakat pedesaan untuk memenuhi kebutuhan air harian seperti mencuci, mandi, dan memasak. Kurangnya sarana air bersih di Indonesia merupakan permasalahan yang belum terselesaikan sampai saat ini. Salah satu kebiasaan masyarakat di Desa Tanjung Tulungagung yakni menggunakan air sumber pegunungan untuk dikonsumsi sebagai air minum tanpa memasaknya terlebih dahulu. Air yang tidak dimasak memiliki kecenderungan tercemar oleh mikroba, salah satunya yakni golongan coliform. Bakteri coliform dapat menyebabkan beberapa penyakit, misalnya diare, disentri dan kolera. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas air dengan mengamati pertumbuhan bakteri coliform pada air pegunungan yang dikonsumsi oleh warga di Desa Tanjung Kecamatan Sendang Tulungagung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Most Probable Number (MPN)*. Hasil dari penelitian ini didapatkan jumlah *Coliform* yang terkandung dalam pengulangan pengujian sampel 1, 2, 3 & 4 secara berurutan yaitu 900, 1600, 1600, 1600 MPN/100 ml, selanjutnya data dibandingkan dengan SNI yang dikeluarkan oleh Badan Standarisasi Nasional. Berdasarkan SNI 3719:2014, syarat nilai Angka Paling Mungkin (APM) untuk air minum yaitu tidak lebih dari <2/100 ml. Kesimpulan dari penelitian ini adalah air yang digunakan oleh masyarakat Desa Tanjung Kecamatan Sendang Kabupaten Tulungagung tidak layak untuk dikonsumsi secara langsung tanpa diolah terlebih dahulu.

**Kata Kunci :** Air Minum, Bakteri, *Coliform*, *MPN*

## PENDAHULUAN

Air siap konsumsi merupakan air bersih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak terdapat logam berbahaya dan terbebas dari cemaran mikroba (Prayitno, 2009). Tersedianya air bersih memberikan dampak yang baik bagi kesehatan masyarakat, serta dapat mengurangi penyebaran penyakit yang disebabkan oleh kontaminasi air (Yudo, 2012). Saat ini di Indonesia masih terbatas 3 lokasi yang memiliki sumber mata air siap konsumsi terstandar oleh Badan Standarisasi Nasional (BPN) atau yang disebut Zona Air Minum Prima (ZAMP). Tiga lokasi tersebut adalah Bogor, Malang dan Medan (Kementrian PUPR, 2020).

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia, dimana air memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari untuk mandi, mencuci dan memasak. Kurangnya sarana air bersih di Indonesia merupakan permasalahan yang belum terselesaikan sampai saat ini, sehingga berdampak pada timbulnya berbagai macam penyakit di wilayah yang minim air bersih (Yudo, 2012). Salah satu masalah utama yang harus dihadapi dalam pengolahan air bersih ialah semakin tingginya tingkat pencemaran air di lingkungan masyarakat, baik pencemaran yang berasal dari air limbah rumah tangga maupun limbah industri, sehingga upaya-upaya terus dilakukan agar masyarakat tidak lagi kesusahan untuk mendapatkan sumber air bersih yang layak untuk di konsumsi.

Kecamatan Sendang merupakan salah satu wilayah di Tulungagung yang lokasinya berada di ketinggian antara 500 - 700 m di atas permukaan air laut (BPS, 2021). Terdapat salah satu mata air yang sering dimanfaatkan warga sekitar Desa Tanjung Kecamatan Sendang untuk memenuhi kebutuhan air sehari-hari, salah satunya adalah untuk minum. Kebiasaan yang sering dilakukan oleh warga Desa Tanjung adalah mengonsumsi air yang berasal dari sumber mata air pegunungan secara langsung tanpa dilakukan pengolahan. Hal tersebut perlu ditinjau lebih dalam dikarenakan sumber mata air di wilayah Desa Tanjung belum terstandarisasi oleh badan yang berwenang. Sumber air dari alam tanpa melalui pengolahan juga memiliki kecenderungan terkontaminasi bakteri yang diantaranya adalah golongan *Coliform* (Restiyani, 2021).

*Coliform* merupakan kelompok bakteri yang memiliki ciri morfologi

berbentuk batang, gram-negatif, tidak memiliki spora, serta mampu memfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam dan gas (CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>) dalam waktu 48 jam. *Escherichia coli* merupakan golongan *coliform* yang menginfeksi melalui kontaminasi makanan dan menyebabkan berbagai macam penyakit, diantaranya adalah infeksi saluran pencernaan dan saluran kemih (Safitri *et al.*, 2022). Berdasarkan SNI 3719:2014, syarat nilai Angka Paling Mungkin (APM) untuk air minum yaitu tidak lebih dari 20 koloni/ml (Fauzi *et al.*, 2017). Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini dilakukan uji kualitas pada sumber air yang digunakan oleh warga Desa Tanjung Kecamatan Sendang Tulungagung sebagai sumber air minum tanpa pengolahan dengan menggunakan metode MPN.

## BAHAN DAN METODE

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain tabung reaksi PYREX, tabung durham IWAKI, autoklaf, mikro pipet, *yellow tip* dan *Blue tip*, inkubator, lampu spiritus, timbangan analitik, labu Erlenmeyer, gelas ukur, *hot plate* dan *magnetic stirrer*. Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah air sampel, aquadest, media LB (*Lactose Broth*) dari Merck, BGLB (*Brilian Green Lactosa Broth*) dari Merck.

### Preparasi Sampel

Pada penelitian ini hal pertama yang dilakukan adalah pengambilan sampel air di Desa Tanjung Kecamatan Sendang Kabupaten Tulungagung. Sampel yang diperoleh tidak langsung dilakukan penelitian akan tetapi didiamkan selama 24 jam tanpa bahan pengawet, hal tersebut dikarenakan bakteri *coliform* mampu menghasilkan asam dalam waktu 24 - 48 jam (Jiwintarum *et al.*, 2017). Selain itu, banyak warga yang menampung air yang diambil secara langsung selama 2-3 hari sebelum dikonsumsi.

### Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini analisis data menggunakan data tabel yang berisi hasil yang kemudian dibandingkan dengan standart SNI 3719:2014 yang dikeluarkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BPN).

## HASIL

Hasil uji pendahuluan sampel air menggunakan media LB menunjukkan hasil seluruh tabung positif terdapat gelembung setelah diinkubasi selama 24 jam. Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa seluruh pengenceran sampel sumber mata air di Desa Tanjung Kecamatan Sendang Tulungagung positif mengandung *Coliform* melebihi batas standar SNI.

**Tabel 1.** Hasil uji pendahuluan menggunakan media LB

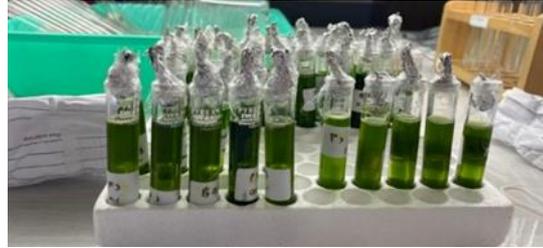
Sampel	Jumlah tabung positif gelembung		
	Pengenceran 10	Pengenceran 1	Pengenceran 0,1
Kontrol	0	0	0
1	5	5	4
2	5	5	5
3	5	5	4
4	5	5	4

Hasil uji pendahuluan menggunakan media LB dapat dilihat pada Gambar 1, dimana tabung uji berwarna kuning keruh dan terdapat gelembung di dalam tabung durham.



**Gambar 1.** Hasil uji pendahuluan sampel pada media LB (*Lactose Broth*) setelah diinkubasi selama 24 jam

Berdasarkan pengujian sampel air menggunakan media BGLB pada Gambar 2, diperoleh hasil positif gelembung pada ketiga macam pengenceran di masing-masing ulangan.



**Gambar 2.** Hasil uji sampel air pada media BGLB (*Briliant Green Lactose Broth*) setelah diinkubasi selama 24 jam

Nilai MPN berdasarkan Tabel 2 secara berurutan dari kontrol, sampel ke 1, 2, 3, dan 4 adalah 0/100 ml, 900/100 ml, 1600/100 ml, 1600/100 ml, 1600/100 ml. Nilai tersebut jauh dari batas maksimal standar air minum SNI, yakni <math><2/100\text{ ml}</math>.

**Tabel 2.** Hasil uji sampel air menggunakan media BGLB

Sampel	Jumlah tabung positif gelembung			Hasil MPN/ 100 ml
	Pengenceran 10	Pengenceran 1	Pengenceran 0,1	
Kontrol	0	0	0	0
1	5	5	3	900
2	5	5	4	1600
3	5	5	4	1600
4	5	5	4	1600

## DISKUSI

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Desa Tanjung Kecamatan Sendang didapatkan hasil bahwa air sumber yang digunakan masyarakat untuk kebutuhan sehari-hari mengandung *Coliform* dengan nilai yang melebihi batas normal yang dianjurkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN). Rata-rata nilai MPN sampel air adalah lebih dari 1000/100 ml air yang artinya sumber air tersebut tidak layak untuk diminum secara langsung, tetapi perlu dimasak terlebih dahulu, serta dapat digunakan untuk mencuci ataupun mandi.

Hasil nilai MPN pada sumber air siap konsumsi di Desa Tanjung Kecamatan Sendang tidak memenuhi persyaratan secara bakteriologis yakni sampel mengandung *Coliform* yang melebihi batas SNI yang telah ditetapkan oleh BSN mengenai sumber air bersih yang dapat dikonsumsi. Seain itu, kadar maksimum coliform diperbolehkan untuk air minum menurut Permenkes No.

492/MENKES/PER/ IV/2010 adalah 0 atau harus bebas dari mikroorganisme patogen baik *Coliform* maupun *Escherichia coli* (Prayitno, 2019). Tingginya angka bakteri ini diketahui karena tidak adanya pengolahan dan filtrasi air sampai ke tangan masyarakat. Kontaminasi biologis bisa berasal dari beberapa sumber, diantaranya adalah hasil pembuangan industri, sampah rumah tangga, pembuangan pertanian dan peternakan (Sutiknowati, 2016). Selain itu, penyebab lain tingginya cemaran bakteri adalah masyarakat terbiasa mengonsumsi air yang berasal dari sumber tersebut selama sehari - hari untuk sekali ambil yang menyebabkan bakteri akan terus tumbuh pada air, sehingga pada penelitian ini peneliti mendinginkan air selama 24 jam sebelum diuji kualitasnya. Untuk menghindari kontaminasi oleh bakteri, air yang dikonsumsi sebaiknya diolah terlebih dahulu sebelum di simpan agar tidak terjadi pertumbuhan bakteri pada air minum.

Bakteri coliform merupakan kelompok bakteri yang memiliki morfologi berbentuk basil, tidak menghasilkan spora, dan mampu memfermentasikan laktosa untuk menghasilkan asam dan gas (Jiwintarum *et al.*, 2017). Keracunan yang diakibatkan oleh *Coliform* dapat menimbulkan beberapa penyakit seperti diare, infeksi saluran kencing, mual dan muntah (Safitri *et al.*, 2022). Kekurangan dari penelitian ini adalah tahap uji kualitas air masih belum didukung dengan identifikasi *spesies* bakteri apa saja yang ditemukan di sampel air minum di Desa Tanjung Kecamatan Sendang Tulungagung. Menurut Desinta (2016) cemaran mikroba air yang biasa ditemukan adalah *Escherichia coli*, *Klebsiella sp.*, dan *Enterobacter*.

Berdasarkan hasil penelitian, diharapkan masyarakat Desa Tanjung tidak lagi mengonsumsi air minum dari sumber air tanpa diolah terlebih dahulu. Pengolahan paling sederhana yang bisa dilakukan masyarakat yakni dengan cara merebus air dengan sempurna pada suhu 100°C untuk membunuh mikroba, serta untuk mengurangi resiko penyakit yang disebabkan oleh kontaminasi biologis air minum.

---

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sumber mata air Desa Tanjung, Kecamatan Sendang Tulungagung tidak memenuhi standar air minum yang ditetapkan SNI yakni <math>2/100\text{ ml}</math>, sehingga sumber air tidak layak untuk dikonsumsi secara langsung.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini, khususnya dosen pembimbing dan laboran Program Studi D3 Analis Kesehatan STIKES Karya Putra Bangsa Tulungagung.

## KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian yang dilakukan.

## REFRENSI

- BPS. (2021). Luas Wilayah dan Ketinggian dari Permukaan Air Laut menurut Kecamatan di Kabupaten Tulungagung, 2016. In *Badan Pusat Statistika*.
- Desinta, E. (2016). *Identifikasi Bakteri Coliform Pada Air Sumur Gali Dengan Kadar  $\text{KMnO}_4$  Tinggi Di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang*, (Karya Tulis Ilmiah Diploma, STIKes Insan Cendekia Medika Jombang). <http://repo.stikesicme-jbg.ac.id/5238/>.
- Fauzi, M. M., Rahmawati, Linda, R. (2017). Cemaran Mikroba Berdasarkan Angka Lempeng Total dan Angka Paling Mungkin Koliform pada Minuman Air Tebu (*Saccharum officinarum*) di Kota Pontianak. *Protobiont*, 6(2), 8 - 15
- Jiwintarum, Y., Agrijanti, Septiana, B. L. (2017). Most Probable Number (MPN) Coliform dengan Variasi Volume Media Lactose Broth Single Strength (LBSS) dan Lactose Broth Double Strength (LBDS). *Jurnal Kesehatan Prima*, 11(1), 11 - 17.
- Kemendes RI. (2002). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum. In *Kemendrian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Kemendrian PUPR RI. (2020). Konsumsi Air Sehat Melalui Layanan ZAMP. In *Kemendrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat*.
- Prayitno, A. (2009). *Uji Bakteriologi Air Baku dan Air Siap Konsumsi dari PDAM Surakarta Ditinjau dari Jumlah Bakteri Coliform*, (Skripsi Sarjana,

Universitas Muhammadiyah Surakarta).  
<http://eprints.ums.ac.id/3821/1/A420040040.pdf>

- Prayitno, J. (2019). Aspek Mikrobiologi dalam Pengolahan Air Siap Minum Menggunakan Membran Reverse Osmosis. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 12(2), 175 - 184.
- Restiyani, A. A. (2021). *Analisis Kandungan Bakteri Coliform dan Escherichia coli pada Air Minum dalam Kemasan dan Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Sukarame Bandar Lampung*, (Skripsi Sarjana, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung). <http://repository.radenintan.ac.id/16790/>.
- Safitri, Y. D., Amalia, A., Fatimah, Muadifah, A. (2022). The Identification of Antibacterial Compounds in Clove Stem Extract (*Syzygium aromaticum*) and its Effectiveness in Inhibiting the Growth of *Escherichia coli*, *JBIO: jurnal biosains (the journal of biosciences)*, 8(1), 24 - 29.
- Said, N. I., & Yudo, S. (2012). Masalah dan Strategi Penyediaan Air Bersih di Indonesia. *Malang: Universitas Brawijaya*.
- Sutiknowati, L. I. (2016). Bakteri Pencemar di Perairan. *Jakarta: LIPI Press*.
-