



Analysis of Water Quality Based on Coliform Bacteria Parameters in Springs of Sumberbening Village, Malang District

Dyah Kumalasari*, Nirmala Fitria Firdhausi, Ita Ainun Jariyah

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, Jl. Ahmad Yani No.117, Surabaya 60237, Indonesia

*corresponding author: dyah0399@gmail.com

ABSTRACT

Clean water and free from pathogenic bacteria is the most important requirement to meet sanitation and hygiene needs and meet drinking needs. Most of the 3 springs in Sumberbening Village, Malang Regency, are mostly used by local communities and animals around protected forests. This research objective was to determine the quality of water based on the number of Coliform bacteria contamination and physical parameters to support the testing of 3 springs in Sumberbening Village, Malang Regency. This research was conducted in Kedung Trubus, Sendang Ngentup, and Sumber Trubus using descriptive exploratory methods. The results showed that all the springs were contaminated with Coliform bacteria with the highest total Coliform value in the Sendang Ngentup spring of 58.3 colonies / 100ml, while the highest fecal Coliform was found in Kedung Trubus spring 10.7 colonies / 100ml. The utilization of water in 3 springs to meet the drinking needs to be processed first. The physical parameters of Odor and Color indicate that all springs are odorless and colorless. The physical parameters of TDS show that only the spring water does not meet the quality standards of drinking water PERMENKES No. 492 of 2010 with a value exceeding 500mg / l. All springs based on the physical parameters of TDS meet the clean water requirements based on the clean water quality standard PERMENKES No. 32 of 2017 with a value <1000mg /l.

Keywords : *Coliform, Springs, Water, Quality, Contamination*

ABSTRAK

Air bersih dan terbebas dari bakteri patogen merupakan kebutuhan paling penting untuk memenuhi kebutuhan sanitasi higiene dan memenuhi kebutuhan minum. 3 mata air di Desa Sumberbening Kabupaten Malang sebagian besar dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar dan hewan sekitar hutan lindung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air berdasarkan jumlah cemaran bakteri *Coliform* dan parameter fisik sebagai penunjang pengujian dari 3 mata air yang ada di Desa Sumberbening Kabupaten Malang. Penelitian ini dilakukan di mata air Kedung Trubus, Sendang Ngentup, dan Sumber Trubus, menggunakan metode deskriptif eksploratif. Hasil Penelitian menunjukkan seluruh mata air terkontaminasi bakteri *Coliform* dengan nilai total *Coliform* tertinggi pada mata air Sendang Ngentup sebesar 58,3 koloni/100ml, sedangkan *Coliform* fecal tertinggi terdapat pada mata air kedung trubus 10,7 koloni/100ml. Pemanfaatan air pada 3 mata air untuk memenuhi kebutuhan minum perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Parameter fisik Bau, dan

Warna menunjukkan hasil seluruh mata air tidak berbau dan tidak berwarna. Parameter fisik TDS menunjukkan hasil hanya pada mata air Sendang Ngentup tidak memenuhi baku mutu air minum PERMENKES No. 492 Tahun 2010 dengan nilai melebihi 500mg/l. Seluruh mata air berdasarkan parameter fisik TDS memenuhi syarat air bersih berdasarkan baku mutu air bersih PERMENKES No. 32 Tahun 2017 dengan nilai <1000mg/l.

Kata Kunci : *Coliform*, Mata air, Air, Kualitas, Kontaminasi

PENDAHULUAN

Mata air merupakan sumber air alami terbentuk dari terputusnya aliran air tanah yang mengalir pada permukaan [1]. Mata air termasuk dalam salah satu sumberdaya air yang banyak dimanfaatkan masyarakat untuk kebutuhan sehari-hari [2]. Air sumberdaya alam yang berperan penting dalam kehidupan yang dapat mempengaruhi serta dipengaruhi komponen lainnya [3]. Kualitas air memiliki anjuran baku mutu untuk mencegah terjadinya masalah kesehatan yang diakibatkan pemanfaatan air yang telah tercemar. Baku mutu air minum diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010, sedangkan air bersih diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017.

Pemanfaatan air pada mata air di Desa Sumberbening tidak hanya oleh masyarakat sekitar namun dimanfaatkan juga oleh hewan sekitar hutan lindung. Sampah organik serasah daun serta anorganik terlihat disekitar mata air khususnya mata air Sendang Ngentup yang letaknya dekat dengan akses masuk pantai. Adanya sampah organik dan anorganik yang masuk ataupun ada disekitar mata air dikhawatirkan dapat mempengaruhi kualitas mata air. Mata air dengan kualitas air yang buruk dapat memicu masalah kesehatan [4]. Masalah kesehatan yang disebabkan oleh kontaminasi bakteri golongan *Coliform* pada air atau makanan dapat memicu masalah pencernaan salah satunya diare [5]. Pemantauan secara fisik, kimia dan biologi dapat dilakukan untuk menentukan kualitas air.

Parameter utama yang dipilih untuk menentukan kualitas air pada mata air Desa

Sumberbening adalah parameter biologi jumlah cemaran bakteri golongan *Coliform*. Indikator bakteri golongan *Coliform* dapat digunakan untuk menentukan terjadinya pencemaran pada sumber air [6]. Bakteri golongan *Coliform* terbagi menjadi 2 jenis yakni *Coliform Non Fecal* bersumber dari tanaman serta hewan yang telah mati, sedangkan *Coliform Fecal* bersumber dari cemaran kotoran hewan atau manusia [7].

Penggunaan parameter biologi jumlah cemaran bakteri *Coliform* yang didukung oleh parameter lainnya yakni parameter fisik. Peningkatan parameter fisik dapat mengindikasikan adanya penurunan kualitas sumber air seperti peningkatan warna, adanya bau pada air yang tidak sedap [3]. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air dari mata air Desa Sumberbening secara bakteriologis dan secara fisik.

METODE PENELITIAN

Desain, tempat, dan waktu penelitian

Desain penelitian ini menggunakan analisis *deskriptif eksploratif* dengan tujuan mengetahui gambaran secara deskripsi kualitas air berdasarkan data objektif *Most Probable Number* dan parameter fisik. Penelitian dilakukan di 3 mata air Desa Sumberbening, Kabupaten Malang yakni Sumber Trubus, Sendang Ngentup dan Kedung Trubus. Waktu penelitian dilakukan selama 1 bulan yakni bulan September-oktober 2020.

Pengambilan sampel air

Pengambilan sampel air dilakukan dengan cara aseptis bertujuan untuk mencegah adanya kontaminasi dari lingkungan luar yang dapat mempengaruhi hasil penelitian. Sampel air diambil sebanyak 100 ml pada setiap mata air dan dimasukkan botol kaca steril, selanjutnya segera dilakukan pengujian sampel.

Pengujian MPN

Pengujian sampel air untuk mengetahui total *Coliform* dan *Coliform Fecal* menggunakan (*Most Probable Number*) MPN dengan jenis ragam yang dipilih adalah ragam II dengan seri tabung 5 5 5. Ragam II dengan tabung 5 5 5 pada pengujian MPN digunakan untuk sampel yang telah diperkirakan akan memiliki jumlah bakteri yang banyak, ragam ini biasa digunakan untuk pengujian pada sampel yang belum dilakukan pengolahan [8].

Pengujian MPN untuk mengetahui total *Coliform* dan *Coliform Fecal* terdiri dari 2 tahapan yakni uji praduga dan uji penegasan. Uji praduga dilakukan dengan menggunakan media *laktosa broth single* dan media *lactose broth double*. *lactose broth single* dengan media *lactose broth* sebanyak 13 gram/1liter, dan *lactose broth double* sebanyak 26 gram/1liter. Sampel dimasukkan pada masing-masing tabung reaksi berisi media dengan seri 5 5 5 yang telah disterilisasi, selanjutnya diinkubasi selama 2x24 jam pada suhu 37°C.

Uji penegasan menggunakan media (*Briliant green lactose broth*) BGLB sebanyak 40 gram/1 liter. Uji penegasan dilakukan dengan cara

inokulasi sampel positif yang berasal dari media *lactose broth* uji praduga pada media *briliant lactose broth* sebanyak 1-2 ose, selanjutnya diinkubasi 2x24 jam. Uji penegasan untuk mengetahui total *Coliform* menggunakan perlakuan suhu inkubasi 37°C [9]. Sedangkan perlakuan suhu inkubasi sampel Uji Penegasan Untuk Mengetahui Jumlah *Coliform Fecal* dilakukan pada suhu 44°C [10].

Hasil positif menunjukkan terdapat gelembung udara yang terperangkap pada tabung durham dan perubahan media menjadi keruh, hasil dicatat dan dicocokkan dengan tabel MPN (*Most Probable Number*).

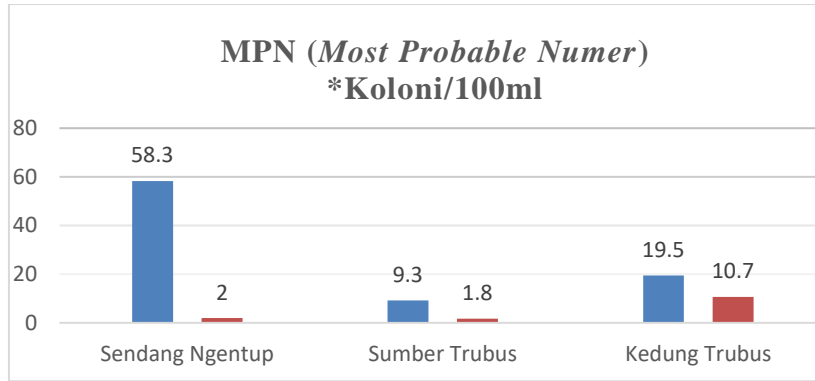
HASIL PENELITIAN

Total Coliform

Hasil pengujian Total *Coliform* menunjukkan mata air Sendang Ngentup Kedung Trubus dan Sumber Ngentup, Desa Sumberbening Kabupaten Malang tercemar bakteri *Coliform* disajikan pada Gambar 1. Total *Coliform* menunjukkan nilai yang bervariasi dengan nilai paling tinggi yakni pada mata air Sendang Ngentup dengan nilai total *Coliform* sebanyak 58,3 koloni/100ml, nilai total *Coliform* paling rendah terdapat pada mata air Sumber Trubus dengan nilai 9,3 koloni/100ml.

Coliform Fecal

Hasil pengujian *Coliform Fecal* menunjukkan paling tinggi pada mata air Kedung Trubus dengan nilai 10,7 koloni/100ml disajikan pada Gambar 1.

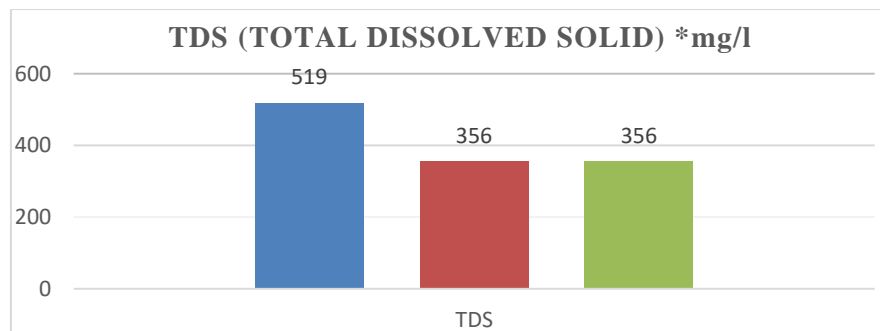


Gambar 1. Pengujian MPN *Coliform* (Warna merah menunjukkan jumlah *Coliform Fecal*, biru menunjukkan total *Coliform* dengan satuan koloni/100ml)

Parameter Fisik

Hasil uji parameter fisik bau dan warna menunjukkan 3 mata air Sendang Ngentup, Kedung Trubus dan Sumber Trubus tidak berbau dan tidak berwarna. Data parameter fisik TDS *Total dissolved solid* disajikan pada Gambar 2

Nilai TDS menunjukkan paling tinggi dan >500 mg/l terdapat pada mata air Sendang Ngentup dengan nilai 519 mg/l.



Gambar 2 Pengujian *Total Dissolved Solid* (Warna biru mata air Sendang Ngentup, merah mata air Sumber Trubus, hijau mata air Kedung Trubus)

PEMBAHASAN

Total *Coliform*

Hasil Total *Coliform* (Gambar 1) menunjukkan nilai total *Coliform* seluruh mata air melebihi 0 koloni/ 100ml tidak sesuai anjuran baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010. Pemanfaatan air untuk memenuhi kebutuhan minum perlu dilakukan pengolahan sebelum dikonsumsi. Mata air sendang ngentup dengan nilai total *Coliform* paling tinggi, hasil pengamatan pada lokasi mata air menunjukkan mata air termasuk mata air terbuka, terdapat beberapa sampah bungkus plastik pada sekitar

mata air. Total *Coliform* pada penelitian menunjukkan lebih banyak dibandingkan dengan penelitian Kumala dkk (2019), nilai total *Coliform* menunjukkan nilai 0 koloni/100 ml pada mata air di Desa Baturiti Kabupaten Tabanan, mata air memiliki penampung yang tertutup yang berguna untuk mencegah masuknya bahan-bahan pencemar yang berasal dari lingkungan sekitar mata air [11].

Ditemukannya beberapa serasah daun, ranting kayu yang masuk pada mata air dapat menjadi sumber bahan organik yang menguntungkan untuk pertumbuhan bakteri golongan *Coliform*. Bakteri *Coliform* tumbuh

dengan cepat dipengaruhi oleh adanya bahan organik. Sumber bahan organik dapat berasal dari serasah daun [12]. Kontaminasi bahan organik yang berasal dari lingkungan sekitar dapat mempengaruhi hasil nilai total *Coliform* [13].

Coliform Fecal

Coliform Fecal pada mata air Kedung Trubus menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan 2 mata air lainnya (Gambar 1). Hal ini dikarenakan mata air Kedung Trubus letaknya masuk ke kawasan hutan, lebih jauh dari pemukiman penduduk dibandingkan 2 mata air lainnya. Berdasarkan lokasi mata air kedung trubus memungkinkan mata air tersebut lebih banyak dimanfaatkan oleh hewan-hewan kawasan hutan lindung dibandingkan dengan 2 mata air lainnya yakni sumber trubus dan sendang ngentup.

Pada saat pengambilan sampel terdapat hewan disekitar mata air Kedung Trubus yang sedang memanfaatkan air. Kontaminasi bakteri *Coliform Fecal* pada mata air kemungkinan dapat bersumber dari kotoran hewan disekitar mata air. Bakteri *Coliform Fecal* khususnya *Escherichia coli* merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan berdarah panas serta manusia [14]. Ditemukannya bakteri golongan *Coliform* dapat menjadi indikator adanya kontaminasi bakteri patogen yang lainnya [15].

Hasil memiliki kesamaan dengan penelitian Winasari dkk, (2015) terkait uji bakteriologis air minum dari 10 tempat pengolahan air minum yang airnya bersumber dari mata air bukit sikumbang Desa Pulau Sarak didapatkan hasil positif kemungkinan kontaminasi bersumber dari adanya aktivitas pada sekitar mata air serta proses pengolahan air, aktivitas tersebut berupa adanya kegiatan pemenuhan hygiene sanitasi oleh masyarakat sekitar dan adanya margsatwa pada sekitar mata air, hasil penelitian 10 sampel air minum menunjukkan sebanyak 70% sampel terkontaminasi oleh bakteri *Coliform Fecal* [16].

Parameter Fisik

Mata air kedung trubus, sendang ngentup dan sumber trubus yang berdasarkan parameter Fisik Bau Warna TDS (Gambar 2) menunjukkan seluruhnya memenuhi anjuran baku mutu air bersih Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017. Nilai TDS pada mata air sendang ngentup menunjukkan nilai paling tinggi (Gambar 2), mata air sendang ngentup berdasarkan nilai TDS (*Total Dissolved Solid*) tidak sesuai anjuran pada baku mutu air minum Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 dengan nilai >500 mg/l.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan pada sekitar mata air sendang ngentup ditemukan terdapat sampah organik dan anorganik pada sekitar mata air. Tingginya nilai kadar TDS (*Total Dissolved Solid*) pada air dipengaruhi oleh jumlah senyawa organik serta anorganik yang masuk pada air [17]. Tingginya nilai kadar TDS (*Total Dissolve solid*) yang asalnya dari senyawa organik tidak bersifat beracun serta toksik namun ketika konsentrasinya melebihi ambang batas dapat mempengaruhi kualitas air [18]. Nilai kadar TDS yang melebihi ambang batas dapat mempengaruhi kekeruhan dari air.

Nilai TDS pada penelitian menunjukkan kualitas air pada mata air lebih baik dibandingkan dengan hasil penelitian Supriyantini dkk, (2017) pada 4 muara sungai di kawasan ekosistem mangrove, Semarang Jawa Tengah yang menunjukkan nilai TDS lebih besar dengan rata-rata nilai TDS berkisar antara 800 mg/l - >2000mg/l, tingginya kadar TDS pada muara sungai diduga berasal dari kerapatan mangrove, sampah dari pengunjung mangrove serta limbah industry [19].

KESIMPULAN

Kualitas air pada Mata air kedung trubus, sendang ngentup, dan sumber trubus berdasarkan Total bakteri *Coliform* tidak memenuhi anjuran baku mutu air minum Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 dengan nilai melebihi 0 koloni/100ml. Seluruh mata air

terkontaminasi oleh bakteri *Coliform Fecal*. Mata air kedung trubus dan sendang ngentup memiliki nilai TDS yang sama yakni 356 mg/l, nilai paling tinggi terdapat pada mata air sendang ngentup yakni 519 mg/l melebihi anjuran baku mutu air minum Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 dengan nilai >500 mg/l.

UCAPAN TERIMA KASIH

Banyak terima kasih penulis sampaikan kepada Ayah dan Ibu yang telah mendukung penulis secara moril dan materil. Ibu Ita Ainun Jariyah, M.Pd dan Ibu Nirmala Fitria Firdhausi, M.Si yang telah banyak membantu dalam proses penelitian. Teman-teman Kelompok Studi Stygobites dan saudari Hayyin Nurul 'Aini, S.Si yang telah banyak membantu dalam proses perizinan hingga penelitian usai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azizah PN. Analisis Vegetasi di Kawasan Sekitar Mata Air Ngembel, Kecamatan Pajangan, Kabupaten Bantul. *J Ris Drh* 2017;XVI:2685–702.
- [2] Rahmawati R, Retnaningdyah C. Studi kelayakan kualitas air minum delapan mata air di Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang. *J Trop Biol* 2015;3:50–4.
- [3] Mukarromah R, Yulianti I, Sunarno. Analisis Sifat Fisis Kualitas Air Di Mata Air Sumber Asem Dusun Kalijeruk. *Unnes Phys J* 2016;5:41–5.
- [4] Priyana Y, Muhlisin, Anna AN, Priyono. Kajian Kualitas Mata Air Di Desa Cipancar, Kecamatan Cipancar, Kabupaten Subang. *Semin. Nas. Pendidik. MIPA dan Teknol. (SNPMT II) 2019 “Peningkatan Mutu Pendidik. MIPA dan Teknol. di Era Revolusi Ind. 4.0”*, Pontianak: Fakultas Pendidikan MIPA dan Teknologi IKIP PGRI Pontianak; 2019, p. 399–410.
- [5] Ariani N, Apriawan M. Analisis Kuantitatif Bakteri Coliform pada Minuman Es Coklat yang Dijual di Wilayah Banjarmasin Utara. *J Insa Farm Indones* 2018;1:1–8.
- [6] Putri AM, Kurnia P. Identifikasi Keberadaan Bakteri Coliform Dan Total Mikroba Dalam Es Dung-Dung Di Sekitar Kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Media Gizi Indones* 2018;13:41. <https://doi.org/10.20473/mgi.v13i1.41-48>.
- [7] Tapotubun AM, Savitri IKE, Matrutty TEAA. Penghambatan Bakteri Patogen Pada Ikan Segar Yang Diaplikasi Caulerpa lentillifera. *J Pengolah Has Perikan* 2016;19:299–308. <https://doi.org/10.17844/jphpi.2016.19.3.299>.
- [8] Aminah S, Wahyuni S. Hubungan Konstruksi Sumur Dan Jarak Sumber Pencemaran Terhadap Total Coliform Air Sumur Gali Di Dusun 3A Desa Karang Anyar Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan. *J Anal Kesehat* 2018;7:698. <https://doi.org/10.26630/jak.v7i1.921>.
- [9] Amelia F. Identifikasi Bakteri Coliform Pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Yang Diproduksi Di Kota Batam. *Simbiosia* 2019;8:85. <https://doi.org/10.33373/simbio.v8i1.1907>.
- [10] Hilmarni, Ningsih Z, Ranova R. Uji Cemaran Bakteri Coliform pada Air Minum Isi Ulang dari Depot di Kelurahan Tarok Dipo Bukittinggi. *Pros Semin Kesehat Perintis* 2018;1:1–6.
- [11] Kumala IG, Astuti NPW, Sumadewi NLU. Uji Kualitas Air Minum Pada Sumber Mata Air di Desa Baturiti, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan. *Higiene* 2019;5:100–5.
- [12] Pratiwi AD, Widyorini N., Rahman A. Analisis Kualitas Perairan Berdasarkan Total Bakteri Coliform Di Sungai Plumbon, Semarang. *Manag Aquat Resour J* 2019;8:211–20.
- [13] Sulistyorini IS, Edwin M, Arung AS. Analisis Kualitas Air Pada Sumber Mata Air Di Kecamatan Quality Analisis of

- Springs in Karang and Kaliorang Districts , East Kutai. *J Hutan Trop* 2016;4:64–76.
- [14] Pranoto E, Jasman, Mokoginta J. Kandungan Bakteri *Escherichia Coli* Dan Coliform Pada Air Minum Dalam Kemasan Merk Lokon Di Desa Warembungan. *J Kesehat Lingkung* 2014;4:1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.47718/jkl.v4i1.576>.
- [15] Fatmalia N, Bayyinah R. Deteksi Cemaran Bakteri Coliform Pada Sampel Cincau Hitam dengan Variasi Lama Waktu Penyimpanan. *J Akad Anal Kesehat* 2018;8:23–9.
- [16] Winasari K, Endriani R, Chandra F. Uji Bakteriologis Air Minum pada Mata Air Bukit Sikumbang Desa Pulau Sarak Kecamatan Kampar. *J Online Mhs Fak Kedokt Univ Riau* 2015;2:1–7.
- [17] Rinawati, Hidayat D, Suprianto R, Sari Dewi P. Penentuan kandungan zat padat (total dissolve solid dan total suspended solid) di perairan Teluk Lampung. *Anal Environ Chem* 2016;1:36–46.
- [18] Tanjung RHR, Maury HK, Suwito S. Pemantauan Kualitas Air Sungai Digoel, Distrik Jair, Kabupaten Boven Digoel, Papua. *J Biol Papua* 2016;8:38–47.
- [19] Supriyantini E, Nuraini RAT, Fadmawati AP. Studi Kandungan Bahan Organik Pada Beberapa Muara Sungai Di Kawasan Ekosistem Mangrove, Di Wilayah Pesisir Pantai Utara Kota Semarang, Jawa Tengah. *Bul Oseanografi Mar* 2017;6:29. <https://doi.org/10.14710/buloma.v6i1.15739>