

Analisis kualitas mikrobiologis air baku Sumber Air Banyuning Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang

Dina Nur Rohmatul Azizah

Program Studi Biologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
e-mail: *200602110137@student.uin-malang.ac.id

ABSTRAK

Kata Kunci:

Kualitas Air, Bakteri Coliform, Sumber Air Banyuning, Tugu Tirta, Mikrobiologis

Keywords:

Water Quality, Coliform Bacteria, Banyuning Water Source

Sumber Banyuning adalah salah satu sumber mata air yang dimanfaatkan oleh Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang sebagai air baku. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menguji kualitas air baku Sumber Banyuning. Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif. Pengujian parameter fisika dilakukan secara langsung di tempat pengambilan sampel air, sedangkan pengujian parameter kimia dan mikrobiologis dilakukan di Laboratorium. Hasil pengujian menunjukkan bahwa air baku Sumber Banyuning memenuhi syarat secara fisika dan kimia tetapi tidak memenuhi syarat secara mikrobiologis karena masih ditemukan adanya kelompok bakteri Coliform dan Escherichia coli pada sampel air. Oleh karena itu, perlunya pengolahan lebih lanjut oleh pihak Perumda Air Minum Tugu Tirta dengan cara desinfeksi air.

ABSTRACT

Banyuning Source is one of the springs used by Perumda Tugu Tirta Drinking Water Malang City as raw water. The purpose of this study was to test the quality of Banyuning Source raw water. The research method used is qualitative descriptive. Physical parameter testing is carried out directly at the water sampling site, while chemical and microbiological parameter testing is carried out in the laboratory. The test results showed that Banyuning Source raw water was physically and chemically qualified but not microbiologically qualified because there were still groups of Coliform and Escherichia coli bacteria found in the water samples. Therefore, the need for further treatment by Perumda Tugu Tirta Drinking Water by means of water disinfection.

Pendahuluan

Air adalah salah satu sumber daya alam yang paling dibutuhkan oleh makhluk hidup dan selalu diperlukan untuk memenuhi segala bentuk kehidupan. Oleh karena itu, untuk kepentingan generasi berikutnya, air harus dimanfaatkan secara bijaksana dan tepat guna. Usaha pemanfaatan air juga harus memperhatikan perlindungan pada sumber air agar tetap terjaga kelestarian dan kualitasnya dari berbagai permasalahan pencemaran air (Romaidi et al., 2020). Salah satu sumber pencemaran air yaitu kelompok bakteri Coliform yang dapat menyebabkan diare pada manusia.

Bakteri Coliform dan Escherichia coli umum digunakan sebagai bioindikator dalam parameter mikrobiologi pengawasan air minum (Kikuchi et al., 2015). Bioindikator adalah kelompok organisme yang sensitif dengan cara menunjukkan gejala yang dipengaruhi oleh tekanan lingkungan yang disebabkan oleh aktivitas manusia atau



This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](#) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

kerusakan sistem biotik. Penggunaan bioindikator semakin penting karena bertujuan untuk menunjukkan keterikatan antara faktor biotik dan abiotik dalam suatu lingkungan (Suheriyanto & Kristanti, 2013). Total *Coliform* yaitu jumlah bakteri *Coliform* yang berasal dari tinja manusia dan hewan berdarah panas. Penggunaan parameter mikrobiologi diperlukan untuk mencegah kehadiran bakteri patogen dalam air minum. Parameter ini membantu dalam pemantauan dan pengawasan kualitas air, sehingga dapat diambil tindakan pencegahan yang tepat guna menjaga keamanan dan kesehatan masyarakat. Tingkat kandungan mikrobiologi yang tinggi dalam air minum mampu melemahkan sistem imunitas pada tubuh (Pinontoan & Sumampouw, 2019)

Pemerintah terus berupaya untuk mengatasi berbagai permasalahan terkait kualitas air bersih di Indonesia, salah satunya yaitu dengan adanya Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang. Perumda tersebut merupakan salah satu perusahaan daerah yang bertugas menyediakan dan mengelola air bersih sesuai standar baku mutu Permenkes No.492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum ke masyarakat khususnya di Kota Malang (Novianti & Sulistyorini, 2022). Sumber air yang digunakan dan dimanfaatkan oleh Perusahaan ini sebagai air baku berupa mata air yang berasal dari gunung maupun sumur bor yang dipompa ke reservoir.

Salah satu mata air yang dimanfaatkan oleh Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang yaitu Sumber Air Banyuning yang berada di Desa Punten, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu. Sumber ini berasal dari aliran Gunung Arjuna dan terletak di hulu Sungai Brantas. Sumber ini digunakan sebagai air baku untuk disalurkan ke pelanggan melalui sistem pompanisasi (Wardani & Putra, 2020). Air Baku adalah air yang berasal dari berbagai sumber air dan dapat digunakan untuk keperluan industry dan domestic setelah melalui proses pengolahan atau bahkan tanpa harus diolah terlebih dahulu (Subekti, 2012)

Pengujian mengenai kualitas air baku Sumber Air Banyuning sangat diperlukan. Hal tersebut disebabkan karena air tersebut disalurkan ke pelanggan sebagai air bersih dan air minum sehingga kualitasnya harus tetap terjamin. Pengujian kualitas mikrobiologis juga didukung oleh pengujian kualitas fisika dan kimia dari sampel air yang diambil.

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Data sampel diambil menggunakan metode eksplorasi, yaitu pengambilan sampel dan pengukuran parameter fisika secara langsung pada Sumber Banyuning. Parameter yang digunakan yaitu parameter fisika (kekeruhan, TDS, suhu, dan warna), kimia (nitrat, nitrit, besi, fluoride, pH, chloride, dan kesadahan), serta parameter biologi (Total *Coliform* dan *Escherichia coli*). Pengujian parameter kimia dan mikrobiologis dilakukan di Laboratorium Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang.

Pembahasan

Uji Parameter Fisika

Pengujian parameter fisika meliputi kekeruhan, Total zat padat terlarut (TDS), suhu, warna, bau, dan rasa. Pengukuran TDS dan suhu menggunakan TDS meter dan pH meter. Pengukuran kekeruhan menggunakan turbidity meter. Pengujian warna, bau,

dan rasa menggunakan organoleptic atau sensori. Hasil uji parameter fisika pada sampel air baku Sumber Banyuning adalah sebagai berikut

Tabel 1. Hasil Uji Parameter Fisika

No	Parameter	Satuan	Kadar maksimal yang diperbolehkan	Hasil
1.	Kekeruhan	NTU	5	0,14
2.	TDS	mg/L	500	223
3.	Suhu		°C	22
4.	Warna		Tidak berwarna	Tidak berwarna
5.	Bau		Tidak berbau	Tidak berbau
6.	Rasa		Tidak berasa	Tidak berasa

Hasil uji parameter fisika pada sampel air Sumber Banyuning yaitu memenuhi syarat baku mutu Permenkes No. 492 tahun 2010 karena nilai kekeruhan, TDS, dan suhu tidak melebihi batas maksimal yang sudah ditetapkan. Hal tersebut mengindikasikan bahwa sampel air baku pada Sumber Banyuning tersebut tidak tercemar secara fisika dan tidak terkontaminasi oleh limbah yang membahayakan kesehatan sehingga aman untuk didistribusikan dan dikonsumsi oleh pelanggan Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang.

Perairan yang berbau dan berasa mengindikasikan adanya bahan organik yang membusuk, persenyawaan kimia, dan alga, bersama dengan hewan dan tumbuhan air lainnya (Rohmawati & Kustomo, 2020). Selain menyebabkan bau dan rasa, hal tersebut juga dapat menyebabkan kekeruhan pada air. Perairan yang keruh juga dapat mempengaruhi warnanya. Semakin tinggi tingkat kekeruhan pada air, maka juga akan semakin gelap warna air tersebut (Pramesti & Puspikawati, 2020)

Uji Parameter Kimia

Pengujian parameter kimia meliputi kandungan kimia organik (Nitrat dan nitrit), kimia anorganik (Klorida dan fluoride), derajat keasaman (pH), dan kesadahan. Kandungan kimia organic dan anorganik serta kesadahan diuji menggunakan spektrofotometer sedangkan pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Hasil uji parameter kimia pada sampel air baku Sumber Banyuning adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Parameter Kimia

No	Parameter	Satuan	Kadar maksimal yang diperbolehkan	Hasil
1.	pH	-	6,5-8,5	6,82
2.	Nitrat	mg/L	50	22,1
3.	Chloride	mg/L	250	11
4.	Fluoride	mg/L	1,5	0,15
5.	Nitrit	mg/L	3	0,05
6.	Kesadahan	mg/L	500	74

Hasil uji parameter kimia pada sampel air baku Sumber Banyuning yaitu memenuhi syarat baku mutu air minum sesuai Permenkes No. 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum karena semua parameter yang diujikan dibawah batas maksimal yang diperbolehkan. Hal tersebut mengindikasikan bahwa air baku Sumber Banyuning tidak tercemar secara kimia sehingga bisa didistribusikan kepada pelanggan Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang.

Hasil pengujian kadar nitrat dan nitrit pada sampel air baku Sumber Banyuning menunjukkan bahwa hasilnya memenuhi standar baku mutu Permenkes No. 492 Tahun 2010. Hal ini mengindikasikan bahwa Sumber air Banyuning masih aman dan tidak terkontaminasi oleh limbah industri maupun domestik, dan bahwa penggunaan pupuk nitrogen dalam kegiatan pertanian masyarakat di daerah sekitar sumber Banyuning masih bisa dikontrol dengan baik (Sulistyorini et al., 2016). Hasil pengujian kadar fluorida dan klorida sampel air baku Sumber Banyuning menunjukkan bahwa hasilnya memenuhi standar baku mutu Permenkes No. 492 Tahun 2010. Hal tersebut mengindikasikan bahwa air tersebut aman untuk didistribusikan ke pelanggan dan dikonsumsi sebagai air minum (Ambarkova et al., 2007).

Hasil pengujian kesadahan sampel air baku Sumber Banyuning menunjukkan bahwa hasilnya dibawah standar baku mutu air minum Permenkes No. 492 Tahun 2010. Hal tersebut mengindikasikan bahwa sampel air tersebut aman untuk dikonsumsi dan digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Selain itu, air tersebut juga tidak akan menimbulkan permasalahan yaitu pemborosan penggunaan detergen dan menimbulkan kerak pada peralatan rumah tangga (Sumantri & SKM, 2017).

Uji Parameter Mikrobiologi

Uji parameter mikrobiologi dilakukan dengan menggunakan petrifilm 3M setelah diinkubasi selama 48 jam. Koloni bakteri *Coliform* yang dikonfirmasi berwarna merah atau biru dan terdapat gelembung gas (*Gambar 1*), sedangkan koloni bakteri *E. coli* yang terkonfirmasi berwarna biru disertai gelembung gas (*Gambar 2*). Hasil uji parameter mikrobiologi air baku Sumber Banyuning adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Parameter Mikrobiologi

No	Parameter	Satuan	Kadar maksimal yang diperbolehkan	Hasil
1.	Total <i>Coliform</i>	Jumlah per 100 ml sampel	0	3400
2.	<i>Eschericia coli</i>	Jumlah per 100 ml sampel	0	100



Gambar 1. Hasil Penghitungan Total Coliform



Gambar 2. Hasil Penghitungan Bakteri E.Coli

Hasil uji parameter mikrobiologi pada sampel air baku sumber Banyuning menunjukkan bahwa air tersebut tidak memenuhi syarat baku mutu air minum sesuai dengan Permenkes No. 492 tahun 2010 dimana seharusnya tidak ada bakteri *Coliform* dalam air yang akan digunakan untuk minum. Hal tersebut mengindikasikan bahwa adanya cemaran yang bersumber dari kontaminasi air tanah oleh tinja manusia maupun hewan sehingga perlunya diolah terlebih dahulu sebelum didistribusikan ke pelanggan Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang. Kontaminasi tersebut disebabkan letak Sumber Banyuning yang sangat dekat dengan pemukiman penduduk.

Menurut penelitian Boekoesoe, banyaknya bakteri *Coliform* dalam sumber air disebabkan karena jarak sumber air dengan septictank penduduk yang terlalu dekat sehingga meningkatkan adanya kontaminasi air tanah (Boekoesoe, 2010). Menurut Sapulete (2010), adanya cemaran *E. Coli* dalam air juga disebabkan oleh jarak septictank dengan sumber air kurang dari 11 meter. Sebaiknya, jarak sumber pencemar dengan sumber air secara horizontal minimal sejauh 11 meter dan secara vertical sejauh 2 meter. Semakin dekat jarak sumber pencemar dengan sumber air, maka juga semakin besar jumlah bakteri *Coliform* yang terkandung dalam air tersebut (Sapulete, 2010)



Gambar 3. Posisi Sumber Air Banyuning (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Tinja berasal dari sistem pencernaan tubuh manusia dan merupakan sisa kotoran yang telah diproses oleh tubuh dan kemudian dibuang ke septictank. Makanan yang dikonsumsi masyarakat akan diproses di dalam tubuh oleh pencernaan hingga berakhir ketika masyarakat buang air besar. Meskipun tinja ini berasal dari tubuh manusia, namun tinja mengandung bakteri yang berbahaya bagi Kesehatan (Nuroktaviani, 2023).

Keberadaan Bakteri *E. Coli* di Air Baku Sumber Banyuning juga didukung oleh faktor fisika dan kimia yang mendukung kehidupan bakteri tersebut untuk tumbuh. Hasil pengukuran suhu di Sumber Banyuning sebesar 22°C dan pH sebesar 6,89. Hasil tersebut didukung oleh pernyataan Parija (2012) bahwa karakteristik bakteri *E. Coli* mampu hidup pada rentang suhu 10°C hingga 37°C dan pada rentang pH 4-9 (Parija, 2012).

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini yaitu air baku Sumber Banyuning memenuhi syarat secara fisika dan kimia tetapi belum memenuhi syarat mikrobiologis karena masih terdapat golongan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*. Oleh karena itu, dibutuhkan pengolahan dan dilakukan desinfeksi air sebelum disalurkan ke pelanggan. Selain itu, dibutuhkan pengujian kualitas air baku secara rutin untuk menjaga kualitas air baku.

Daftar Pustaka

- Ambarkova, V., Topitsoglou, V., Iljovska, S., Jankulovska, M., & Pavlevska, M. (2007). Fluorine content of drinking water in relation to the geological-petrographical formations from FYROM. *Balkan Journal of Stomatology*, 11(3), 163–166.
- Boekoesoe, L. (2010). Tingkat Kualitas Bakteriologis Air Bersih di Desa Sosial Kecamatan Paguyaman Kabupaten Boalemo. *Jurnal Inovasi*, 7(04).
- Kikuchi, A., Syafinas, M., Romaidi, Mahmood, A. M., Putra, W. E., Muchtaromah, B., Savitri, E. S., Nangkula Uberta, I., bin Abd Aziz, M. I., & Musa, M. (2015). Affordable onsite *E. coli* testing device for community engagement. *Applied Mechanics and Materials*, 747, 257–260.

- Novianti, S., & Sulistyorini, L. (2022). Gambaran Pengolahan Air Baku menjadi Air Minum di Sumur PDAM X. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 12(4), 921–928.
- Nuroktaviani, A. B. (2023). Tinja yang Menyebabkan Tercemarnya Sumber Air di Indonesia. *TarFomedia*, 4(1), 20–25.
- Parija, S. (2012). Textbook of microbiology & immunology 2nd ed. Pudhucherry: Elsevier India.
- Pinontoan, O. R., & Sumampouw, O. J. (2019). *Dasar Kesehatan Lingkungan*. Deepublish.
- Pramesti, D. S., & Puspikawati, S. I. (2020). Analisis Uji Kekaruan Air Minum Dalam Kemasan Yang Beredar Di Kabupaten Banyuwangi. *Preventif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(2), 75–85.
- Rohmawati, Y., & Kustomo, K. (2020). Analisis kualitas air pada reservoir PDAM kota semarang menggunakan uji parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi, serta dikombinasikan dengan analisis kemometri. *Walisongo Journal of Chemistry*, 3(2), 100–107.
- Romaidi, R., Prahardika, B. A., & Hasyim, M. A. (2020). Upaya peningkatan ekonomi dan pengurangan sampah domestik masyarakat Sumbersari melalui pemanfaatan aliran sungai untuk budidaya ikan mujair. *Journal of Research on Community Engagement (JRCE)*, 1(2), 54–62.
- Sapulete, M. R. (2010). Hubungan antara jarak septic tank ke sumur gali dan kandungan escherichia coli dalam air sumur gali di kelurahan tumiting kecamatan tumiting kota manado. *Jurnal Biomedik: JBM*, 2(3).
- Subekti, S. (2012). Studi identifikasi kebutuhan dan potensi air baku air minum kabupaten Pasuruan. *Majalah Ilmiah Momentum*, 8(2).
- Suheriyanto, D., & Kristanti, R. A. (2013). Keanekaragaman Biota Akuatik Sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Brantas. *Saintis (Jurnal Integrasi Sains Dan Islam)*, 2(1), 18–26.
- Sulistyorini, I. S., Edwin, M., & Arung, A. S. (2016). Analisis kualitas air pada sumber mata air di kecamatan Karangan dan Kaliorang kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Hutan Tropis*, 4(1), 64–76.
- Sumantri, H. A., & SKM, M. K. (2017). *Kesehatan Lingkungan-Edisi Revisi*. Prenada Media.
- Wardani, N. R., & Putra, D. F. (2020). Pemberdayaan masyarakat melalui penghijauan untuk konservasi sumber air banyuning Kota Batu. *Jurnal Abdimas Berdaya: Jurnal Pembelajaran, Pemberdayaan Dan Pengabdian Masyarakat*, 3(01), 1–8.