

**Uji Kelayakan Air Sumur Bor di Pondok Pesantren Raudlatul Ulum
Jember sebagai Sumber Air Minum**

**Testing The Suitability of Borehole Water at The Raudlatul Ulum
Islamic Boarding School in Jember as A Source of Drinking Water**

Umi Nurjanah^{*1)}, Muhammad Syauqy¹⁾, Benny Afandi¹⁾

¹Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Jember

*email: kholidumi@gmail.com

diterima : 12 Maret 2025; dipublikasi : 31 Maret 2025

DOI: 10.32528/bioma.v10i1.3007

ABSTRAK

Kualitas air perlu dianalisis untuk memastikan keamanannya, terutama bagi konsumsi. Tujuan penelitian adalah menguji kelayakan air sumur bor di Pondok Pesantren Raudlatul Ulum (PPRU) Jember, Jawa Timur, sebagai sumber air minum. Pengujian dilakukan berdasarkan parameter fisika (suhu, bau, rasa, dan TDS), parameter kimia (pH), serta parameter mikrobiologi. Pengujian dilakukan dengan tiga sampel. Uji untuk parameter mikrobiologi menggunakan metode Total Plate Count (TPC). Hasil penelitian pada media EMBA dan MCA tidak ditemukan bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) maupun total koliform fekal, tetapi ditemukan koloni bakteri lain. Analisis parameter fisika dan kimia menunjukkan bahwa kualitas air sudah sesuai ketentuan Peraturan Menteri Kesehatan (PERMENKES) Nomor 2 tahun 2023 tentang kualitas air minum. Berdasarkan hasil tersebut, air sumur bor di PPRU Jember dapat dikategorikan layak untuk dikonsumsi tetapi perlu perebusan terlebih dahulu.

Kata kunci : kualitas air, sumur bor, dan air minum

ABSTRACT

Water quality needs to be analyzed to ensure its safety, especially for consumption. The purpose of this study was to test the suitability of well water at the Raudlatul Ulum Islamic Boarding School (PPRU) in Jember, East Java, as a source of drinking water. Testing was carried out based on physical parameters (temperature, odor, taste, and TDS), chemical parameters (pH), and microbiological parameters. Testing was carried out with three samples. The test for microbiological parameters used the Total Plate Count (TPC) method. The results of the study on EMBA and MCA media did not find *Escherichia coli* (*E. coli*) bacteria or total fecal coliforms, but other bacterial colonies were found. Analysis of physical and chemical parameters showed that the water quality was in accordance with the provisions of the Minister of Health Regulation (PERMENKES) Number 2 of 2023 concerning drinking water quality. Based on these results, well water at PPRU Jember can be categorized as suitable for consumption but requires prior boiling.

Keywords : water quality, drilled wells and drinking water.

PENDAHULUAN

Air mempunyai peranan yang sangat krusial dalam kehidupan manusia. Sumber daya alam ini diyakini tidak ada habisnya karena selalu tersedia (Djana, 2023). Air diperlukan untuk berbagai kebutuhan, umumnya untuk rumah tangga, industri, pertanian, dan transportasi (Lestari *et al*, 2021). Kebutuhan manusia terhadap air yang paling utama adalah sebagai air minum, sehingga air tersebut harus memenuhi standar kesehatan agar aman dikonsumsi (Permenkes Nomor 2 tahun 2023).

Air minum harus memenuhi kualitas standar yang ditentukan, meliputi parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi. Parameter fisik kejernihan, bau, rasa, suhu, warna serta Total Padatan Terlarut (TDS). Parameter kimia mencakup kandungan zat beracun yang tidak boleh melebihi ambang batas. Sementara itu, parameter mikrobiologi mencakup keberadaan bakteri atau virus yang dapat membahayakan kesehatan (Situmorang *et al*, 2017). Sayangnya, masih banyak masyarakat yang menggunakan air minum tanpa melalui analisis standar mutu yang ditetapkan oleh pemerintah.

Salah satu sumber air minum yang digunakan oleh masyarakat umum berasal dari air bor. Sumur tersebut dibuat dengan cara mengebor tanah hingga mencapai sumber air yang lebih dalam dibandingkan sumur galian, sehingga memiliki risiko kontaminasi yang lebih rendah (Yuliani *et al.*, 2017) Namun, beberapa penelitian menjelaskan bahwa air sumur bor yang belum standar sesuai ketentuan baku mutu untuk air minum. Sebagai contoh, penelitian (Manurung *et al.*, 2017) menunjukkan bahwa kualitas air sumur bor tetap tidak layak konsumsi meskipun telah melalui proses penjernihan. Hasil penelitian yang dilakukan di Kabuoaten Sorong menemukan hanya terdapat 11% dari total 20 titik lokasi sumur bor yang airnya memenuhi standar baku mutu (Dwangga *et al.*, 2020).

Hasil wawancara di Pondok Pesantren Raudlatul Ulum (PPRU) menunjukkan bahwa air sumur bor di PPRU dipergunakan dalam berbagai keperluan termasuk konsumsi, irigasi tanaman, keperluan rumah tangga, dan industri kecil. Air ini digunakan oleh santri PPRU serta masyarakat sekitar. Kebanyakan santri langsung minum air sumur bor ini secara langsung tanpa direbus terlebih dahulu. Hingga saat ini belum pernah dilakukan pengujian terhadap kualitas air sumur bor tersebut untuk memastikan kelayakannya sebagai air minum.

Latar belakang tersebut mendasari penelitian ini. Tujuannya untuk mengevaluasi kualitas air sumur bor di PPRU untuk air minum yang meliputi parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi. Penelitian ini dapat memberikan data empiris mengenai kualitas air sumur bor di PPRU. Hasil penelitian diharapkan bisa dijadikan dasar pengambilan keputusan oleh pengelola sumber air terhadap layak atau tidaknya untuk air minum secara langsung bagi santri dan masyarakat sekitar.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini masuk dalam jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian ini disebut sebagai penelitian deskriptif karena menggambarkan kualitas air sumur bor berdasarkan parameter fisik, kimia, dan mikrobiologi tanpa memberikan perlakuan tertentu. Penelitian ini bersifat kuantitatif karena menghasilkan data berupa angka hasil pengukuran kualitas air yang siap dianalisis dan di bandingkan dengan standar baku mutu air.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan di Bulan Desember 2024. Tempat pengambilan sampel penelitian adalah di sumur bor Pondok Pesantren Raudlatul Ulum Jl. Achmad Yani No. 05, Gaplek, Suci, Panti, Kabupaten Jember, Jawa Timur.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan di sumur bor Pondok Pesantren Raudlatul Ulum dengan terlebih dahulu menentukan titik-titik pengambilan sampel. Tiga titik yang dipilih untuk pengambilan sampel adalah kran di area santri putra, santri putri, dan masyarakat. Sebelum pengambilan sampel, alat dan bahan yang diperlukan dipersiapkan, seperti botol sampel steril, termometer, pH meter, TDS meter, dan media kultur mikrobiologi. Sampel air diambil sebanyak tiga kali ulangan dari setiap titik yang telah ditentukan dengan mengikuti metode pengambilan sampel yang sesuai dengan standar SNI 8995 tahun 2021. Selama transportasi ke laboratorium, sampel disimpan dalam kondisi steril dan suhu terjaga untuk menghindari kontaminasi.

Teknik Pengumpulan Data

a. Parameter fisika

Pengukuran parameter fisika dilakukan di tempat pengambilan sampel yaitu di PPRU jember dengan menentukan nilai suhu, rasa, bau, dan TDS. Suhu dan TDS ditentukan nilainya menggunakan Thermometer Digital EZ-9909 5in1 PH TDS EC Salinity Temp Meter Pen. Prosedur pengukuran untuk Rasa dan Bau menggunakan metode organoleptik atau disebut juga uji indra atau uji sensori.

b. Parameter kimia

Parameter kimia yang diukur hanya pH. Pengukuran juga dilakukan di PPRU untuk menentukan pH air. Nilai pH air diukur dengan menggunakan pH meter digital EZ-9909 5in1 PH TDS EC Salinity Temp Meter Pen. Nilai pH air tersebut penting untuk diukur karena mempengaruhi kualitas dan keamanan air untuk konsumsi.

c. Parameter mikrobiologi

Parameter mikrobiologi yang diukur dalam penelitian ini adalah keberadaan bakteri *Escheria coli* dan Coliform. Uji keberadaan kedua bakteri tersebut dilakukan dengan metode MPN (Most Probable Number) atau uji Plate count. Media yang digunakan untuk uji parameter mikrobiologi ini adalah EMBA (Eosin Methylene Blue Agar) dan MCA (Mac Conkey Agar).

Analisis Kelayakan

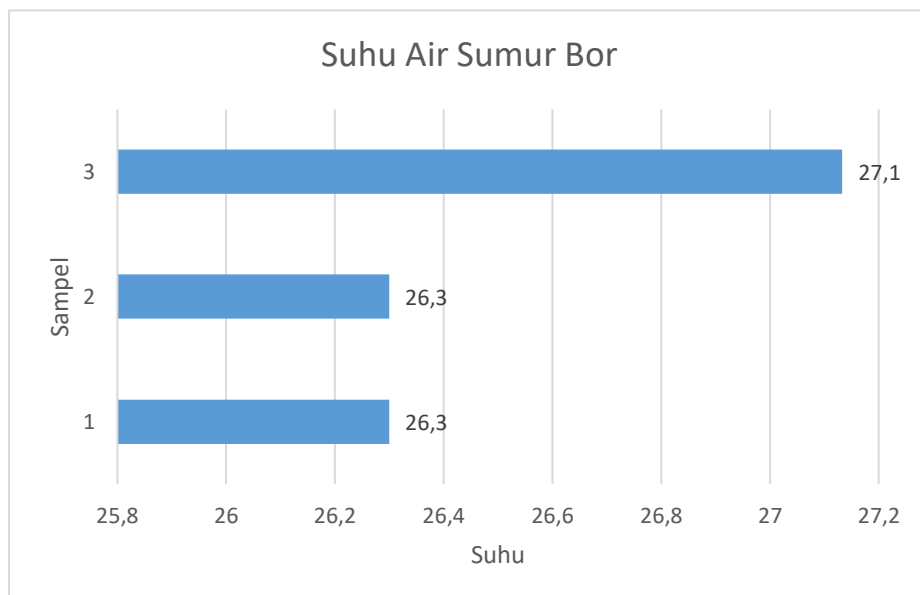
Kelayakan air sumur bor dianalisis berdasarkan tiga parameter utama, yaitu fisika, kimia, dan mikrobiologi. Hasil analisis dari ketiga parameter tersebut kemudian dibandingkan dengan standar kelayakan air sumur bor untuk konsumsi manusia. Standar tersebut mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) Nomor 2 Tahun 2023, yang menetapkan batas baku mutu air minum agar aman bagi kesehatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sumur bor merupakan sumber air yang digunakan untuk semua aktifitas di pondok pesantren PPRU. Gambaran umum dari sumur bor tersebut mempunyai kedalaman kurang lebih 90 meter. Berada disebelah utara septik tank dengan jarak sekitar 15 meter, sedangkan jarak dengan saluran pembuangan air kurang lebih 10 meter. Analisis kualitas faktor fisika, kimia dan mikrobiologi dari sumur bor tersebut sebagai berikut.

Parameter Fisika

Pengukuran suhu dapat dilihat hasilnya pada gambar 1. Suhu pada sampel satu di asrama putra adalah 26.3oC, sedangkan pada sampel 2 di asrama putri juga 26.3oC. Suhu air yang terukur dari sampel 3 yang diambil dari masyarakat adalah 27.1oC. Suhu pada semua sampel masih menunjukkan batas ideal. Kondisi suhu tersebut masih sesuai dengan rentang suhu yang baik di udara yaitu 20oC sampai 30oC. Suhu air yang melebihi atau kurang dari suhu udara tersebut mengindikasikan bahwa air telah tercemar (Sukristiyono *et al.*, 2021).



Gambar 1. Hasil Pengukuran Suhu Air Sumur Bor PPRU

Suhu pada sampel 3 terlihat lebih tinggi dibandingkan dengan sampel yang lainnya yang karena saluran air langsung terkena paparan sinar matahari. Semakin lama sinar matahari yang memapar saluran air maka hal tersebut akan menyebabkan tingginya suhu dalam air (Marlina *et al.*, 2017). Berdasarkan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023, standar suhu untuk kualitas air minum sebagai parameter fisika adalah sebaiknya berada pada rentang suhu udara sekitar. Kisaran suhu antara 26.3-27.1⁰C yang terukur di air sumur bor PPRU menunjukkan bahwa persyaratan sebagai kualitas air minum sudah terpenuhi.

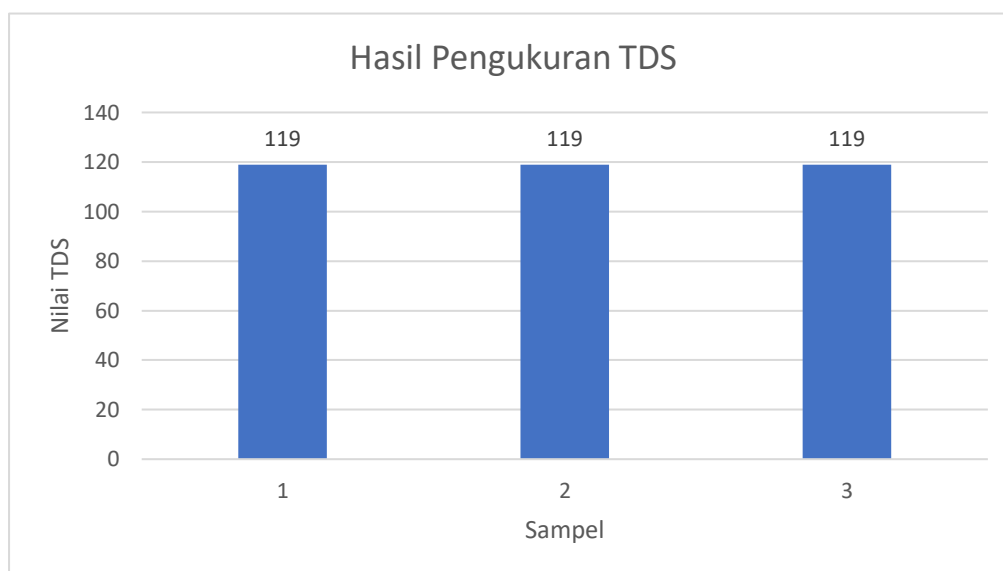
Hasil uji parameter fisika rasa dan bau air sumur bor terlihat pada Tabel 1. Hasil tersebut menunjukkan bahwa air sumur bor di PPRU secara organoleptik tidak berasa. Air yang bersih itu tidak berasa dan akan berubah menjadi berasa apabila ada zat Umi Nurjanah *et al.*, Uji Kelayakan

kontaminan yang ada di dalamnya (Nanda *et al.*, 2023). Rasa pada air yang terkontaminasi dapat manis, asin, pahit atau lainnya yang bisa saja berbahaya bagi kesehatan (Yuliani *et al.*, 2017).

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik Rasa dan Bau

| Parameter Fisika | Sampel | Ulangan | | | Ketentuan/Acuan |
|------------------|--------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| Rasa | 1 | Tidak berasa | Tidak berasa | Tidak berasa | Tidak berasa |
| | 2 | Tidak berasa | Tidak berasa | Tidak berasa | |
| | 3 | Tidak berasa | Tidak berasa | Tidak berasa | |
| Bau | 1 | Tidak berbau | Tidak berbau | Tidak berbau | Tidak berbau |
| | 2 | Tidak berbau | Tidak berbau | Tidak berbau | |
| | 3 | Tidak berbau | Tidak berbau | Tidak berbau | |

Uji organoleptik bau menggunakan indra pembau dengan hasil bahwa air sumur bor PPRU tidak berbau. Air yang tidak berbau menandakan bahwa air itu baik sedangkan pada air yang berbau menandakan air tersebut sudah tercemar (Marjuki *et al.*, 2021). Berdasarkan ketentuan PERMENKES tentang rasa dan bau maka air sumur bor di PPRU telah memenuhi persyaratan kualitas air minum.



Gambar 2. Hasil Pengukuran Nilai TDS Air Sumur Bor PPRU

Pengukuran nilai TDS air sumur bor di PPRU dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil pengukuran menunjukkan nilai rata-rata TDS setelah dilakukan pengulangan sebesar 119 mg/L. Nilai tersebut seragam untuk semua sampel dari ketiga lokasi sumur bor. TDS menjadi indikator dari banyaknya jumlah zat organik maupun non organik yang berapa dalam air. Nilai TDS dalam air bisa meningkat karena adanya aktivitas mikroba (Nabih *et al.*, 2021). Berdasarkan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023, standar kualitas air minum untuk TDS sebagai parameter fisika adalah ≤ 500 mg/L, dengan demikian maka air sumur bor di PPRU sudah memenuhi persyaratan kualitas air minum.

Parameter Kimia

Parameter kimia yang diuji dalam penelitian ini hanya pH. Pengukuran pH air sangat penting karena air nilai pH merupakan parameter wajib yang harus diketahui. pH yang terlalu asam (<6,5) atau terlalu basa (>8,5) apabila dikonsumsi pada waktu yang relatif lama bisa berpengaruh negatif (Handayani *et al.*, 2023). Parameter acuan nilai pH berdasarkan Permenkes no 2 tahun 2023 tentang kualitas air minum yang di perbolehkan yaitu 6,5-8,5. Berdasarkan nilai pH yang tertera pada Tabel 3 hasil dari pengukuran 3 sampel air sumur bor PPRU, diperoleh nilai yang sama di ketiga sampel yaitu 6,89. Nilai pH tersebut menandakan bahwa kualitas air sumur bor di PPRU sudah memenuhi syarat air minum.

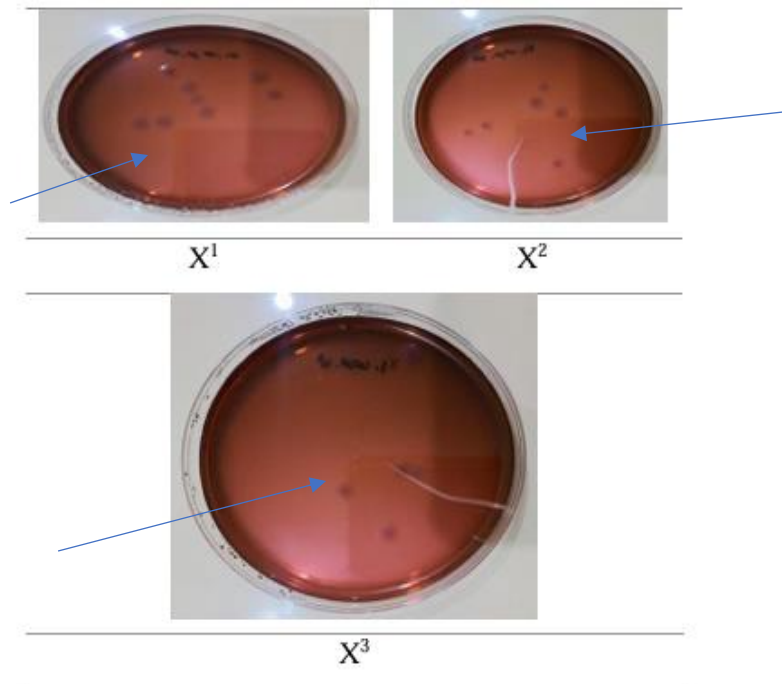
Tabel 2. Hasil Uji Parameter Kimia (pH)

| Parameter Kimia | Sampel | Ulangan | | | Ketentuan pH air minum |
|-----------------|--------|---------|------|------|------------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| pH | 1 | 6,89 | 6,89 | 6,89 | 6,5-8,5 |
| | 2 | 6,89 | 6,89 | 6,89 | |
| | 3 | 6,89 | 6,89 | 6,89 | |

Parameter Mikrobiologi

Kualitas air sumur bor di PPRU berdasarkan parameter mikrobiologi dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi UNEJ dengan menggunakan 2 Media yaitu media EMBA dan MCA. Media EMBA merupakan media agar yang digunakan untuk menentukan ada dan tidaknya *E.Coli*. Keberadaan *E. Coli* dengan media tersebut ditandai dengan munculnya ciri warna hijau metalik. Media MCA merupakan media agar yang digunakan untuk menentukan bakteri coliform fekal atau non fekal. Parameter penentuan tersebut berdasarkan warna koloni yang terbentuk dan kemampuannya dalam memfermentasi laktosa. Bakteri *E. coli* menghasilkan asam yang dapat memfermentasi laktosa sehingga media yang mengelilingi bakteri akan berwarna merah muda (Kasiyati *et al.*, 2023).

Hasil pengujian menggunakan media EMBA tidak terdapat koloni bakteri berwarna hijau metalik. Berdasarkan kondisi tersebut maka dapat disimpulkan tidak ditemukan bakteri *E. coli*. Mikroorganisme jenis *E. Coli* dapat digunakan sebagai indikator pencemaran dari tinja dalam air (Alifia *et al.*, 2020). Hasil tersebut dapat kita amati pada gambar 3.



Gambar 3. Uji parameter mikrobiologi dengan media EMBA
Sumber: Dokumentasi pribadi hasil analisis

Keterangan gambar:

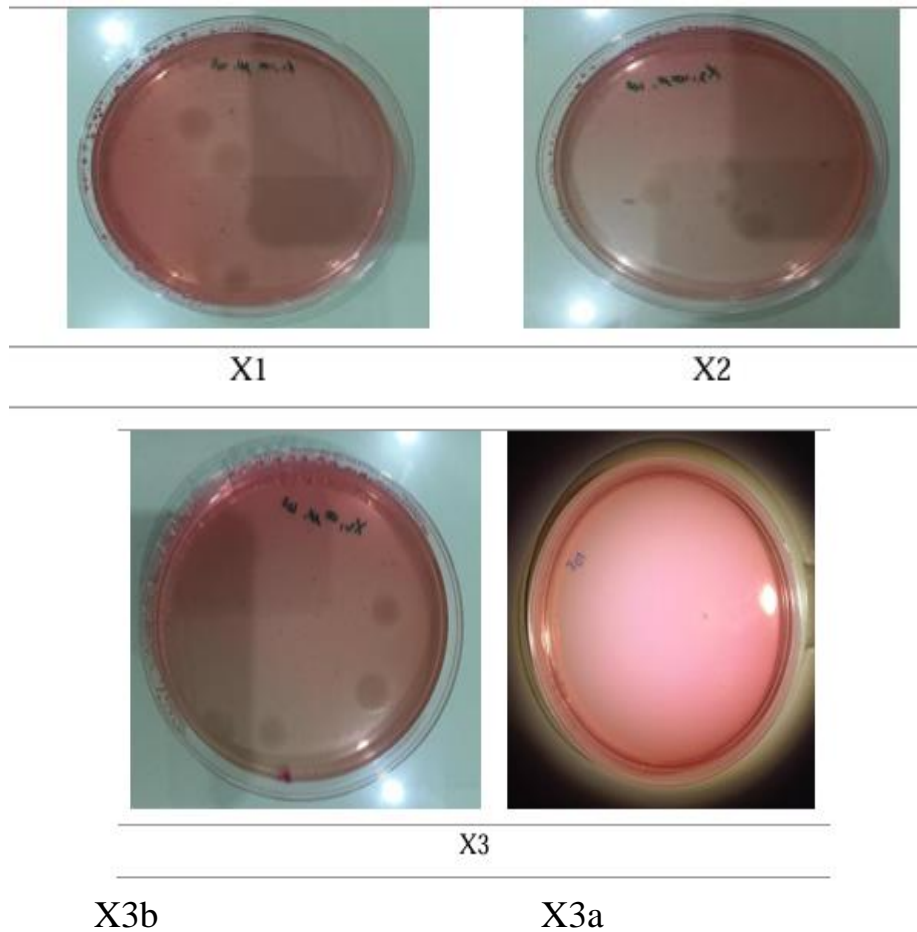
X¹: Kran santri putra

X²: Kran santri putri

X³: Kran masyarakat

Hasil analisis yang pada media MCA ditemukan keberadaan bakteri Coliform Fekal. Hasil pengujian dari tiga sampel, hanya satu sampel air sumur bor dari masyarakat yang mengandung coliform fekal. Keberadaan koloni coliform fekal tersebut ditandai dengan munculnya warna merah pada media. Keberadaan bakteri Coliform Fekal ini kemungkinan disebabkan oleh sterilisasi yang kurang sempurna pada saat pengambilan sampel. Dugaan ini dikuatkan dengan kondisi pada sampel 1 dan 2 dengan sumber air yang sama tidak ditemukan bakteri tersebut. Untuk memastikan dugaan tersebut maka pengujian pada sampel 3 dilakukan pengulangan. Sterilisasi difokuskan pada kran tempat keluarnya air. Proses pemanasan kran sampel 3 yang berada di tempat lebih terbuka diulang beberapa kali dan dipastikan sudah merata.

Hasil analisis pengujian ulang terhadap sampel 3 menunjukkan hasil yang berbeda yaitu dengan tidak ditemukan koliform fekal. Berdasarkan hasil tersebut maka kualitas air sumur bor pada media MCA sudah memenuhi persyaratan. Hasil uji parameter mikrobiologi dengan media MCA dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Uji parameter mikrobiologi dengan media MCA
Sumber: Dokumentasi pribadi hasil uji

Keterangan gambar:

- X1 : Kran santri putra
- X2 : Kran santri putri
- X3a : Kran masyarakat
- X3b : Pengulangan uji kran masyarakat

Keberadaan koloni bakteri lain yang muncul pada media agar diduga adalah koloni bakteri *Pseudomonas sp.* Jenis bakteri ini memiliki ciri seperti, gram negatif, rods (berbentuk batang), coccus kokus, motil mempunyai flagel polar, dan aerob digital. Bakteri jenis ini dapat hidup dengan baik pada air, tanah, dan tanaman dengan suhu 4-43°C (Suyono & Salahudin, 2011). Dengan demikian penelitian lebih lanjut mengenai bakteri apa yang tumbuh pada media tersebut perlu dilakukan.

Berdasarkan hasil analisis dengan media EMBA yang tidak ditemukan *E. Coli* dan pada media MCA tidak ditemukan bakteri total koliform, sehingga kualitas air sumur bor di PPRU sudah memenuhi persyaratan kualitas air kelas I atau kelas air minum, tetapi perlu dilakukan perebusan terlebih dahulu karena masih ditemukan jenis bakteri lain yang belum diketahui patogen atau tidak.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian serta analisis data parameter fisika, kimia dan mikrobiologi yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa kualitas air sumur bor sudah memenuhi persyaratan kualitas air minum. Walaupun demikian masih perlu dilakukan perebusan karena masih ditemukan koloni bakteri lain yang belum teridentifikasi.

Saran dari penelitian ini adalah masih perlu penelitian lanjutan untuk mengetahui jenis bakteri apa yang tumbuh. Juga perlu sangat diperhatikan sterilisasi saat mengambil sampel dan membawanya sampai laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifia, E. S., & Aji, O. R. (2020). Analisis Keberadaan Coliform dan Escherichia coli pada Es Batu dari Jajanan Minuman di Pasar Tengah Bandar Lampung. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 13(1), 74.
<https://doi.org/10.25134/quagga.v13i1.3698>
- Djana, M. (2023). Analisis Kualitas Air Dalam Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Di Kecamatan Natar Hajimena Lampung Selatan. 8(1).
- Dwangga, M., Pristianto, H., Tirsa, K., & Fajrin, M. (2020). Analisis Kualitas Air Sumur Bor Warga Kabupaten Sorong (Studi Kasus Distrik Aimas-Distrik Mariat). *Jurnal Teknik Sipil : Rancang Bangun, Volume 06 Nomor 02*. <http://ejournal.um-sorong.ac.id/index.php/rancangbangun>
- Handayani, S., Sudarti, & Yushardi. (2023). Analisis Kualitas Air Minum Berdasarkan Kadar Ph Air Mineral Dan Rebusan Sebagai Sumber Energi Terbarukan. *Optika: Jurnal Pendidikan Fisika*.
- Kasiyati, M., Imun, M., Raudah, M., Maulani, Y., Tr, E., Ismawatie, E. R., Khristiani, S. S., Supriyanta, B., Fusvita, A., Martsiningsih, M. A., Yashir, M., Km, M., & Mulyanto, A. (2023). *Pengetahuan Media Untuk Mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis*. CV.Eureka Media Aksara.
- Lestari, F., & Susanto, T. (2021). Pemanenan Air Hujan sebagai Penyediaan Air Bersih Pada Era New Normal Di Kelurahan Susunan Baru. *Selaparang. Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4.
- Manurung, M., Ivansyah, O., & Nurhasanah. (2017). Analisis Kualitas Air Sumur Bor di Pontianak Setelah Proses Penjernihan Dengan Metode Aerasi, Sedimentasi dan Filtrasi. *Prisma Fisika*, V(1), 45–50.
- Marjuki, L., Alvira Pascawati, N., Yuningrum, H., & Deta Lustiyati, E. (2021). Analisis Kualitas Air Sumur Di Dusun Tawang, Desa Banyuroto, Kecamatan Nanggulan, Kabupaten Kulon Progo, DIY. *1st E-Proceeding SENRIABDI 2021*, 1(1), 966–978. <https://jurnal.usahidsolo.ac.id/index.php/SENRIABDI>
- Marlina, N., Hudori, :, & Hafidh, R. (2017). Pengaruh Kekasaran Saluran Dan Suhu Air Sungai Pada Parameter Kualitas Air Cod, Tss Di Sungai Winongo Menggunakan Software Qual2Kw. In *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan* (Vol. 9, Issue 2).
- Nabih, F. N., Takwanto, A., & Rahayu, M. (2021). Pengaruh Konsentrasi Ozon Terhadap Nilai Ph Dan Total Dissolve Solid (Tds) Produk Air Minum Dalam Kemasan (Amdk). *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 7 (2)(2), 347–352.
<http://distilat.polinema.ac.id>
- Nanda, M., Purba, A. F. H., Gultom, K., & Sari, K. S. (2023). Analisis Parameter Fisik (Kekeruhan, Bau, Rasa) dan Uji Kandungan Besi (Fe) Pada Sumur Gali Dan

- Sumur Bor Di Kelurahan Bantan, Kecamatan Medan Tembung. *Jurnal Kesehatan TAMBUSAI*, 4.
- Situmorang, R., & Lubis, J. (2017). Analisis Kualitas Air Sumur Bor Berdasarkan Parameter Fisika Dan Parameter Kimia Di Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan. *JURNAL EINSTEIN Jurnal Hasil Penelitian Bidang Fisika*.
<http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/inpafie-issn:2407-747x,p-issn2338-1981>
- Sukristiyono, S., Purwanto, R. H., Suryatmojo, H., & Sumardi, S. (2021). Analisis Kuantitas dan Kualitas Air dalam Pengembangan Pemanfaatan Sumber Daya Air Sungai di Kawasan Hutan Lindung Sungai Wain. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 9(3), 239–255. <https://doi.org/10.14710/jwl.9.3.239-255>
- Suyono, Y., & Salahudin, F. (2011). Identifikasi dan Karakterisasi Bakteri Pseudomonas Pada Tanah Yang Terindikasi Terkontaminasi Logam (Identification and Characterization bacteria Pseudomonas on Metal Contaminated Soil indicated). *Jurnal BIOPROPAL INDUSTRI*, 01.
- Yuliani, N., Nurlela, & Angraeni Lestari, N. (2017). Kualitas Air Sumur Bor Di Perumahan Bekas Persawahan Gunung Putri Jawa Barat. *Seminar Nasional Dan Gelar Produk*.