



Jenis Sarana Dan Kualitas Bakteriologi Sumber Air Bersih Di Desa Bale Donggala Sulawesi Tengah

The Types of Facilities and Bacteriological Quality of Clean Water Sources in Bale Village, Donggala District, Central Sulawesi

Sapriana, Hanum Sasmita*

Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Palu, Palu, Indonesia

*Corresponding author, contact: (hanumsasmita.drg@gmail.com)

Abstract

Background: E. coli contamination of clean water has had a widespread impact, especially on human health. **Aims:** To determine the bacteriological content of clean water in Bale Village. **Methods:** This was a descriptive observational study conducted in July 2021. Primary data was obtained from E-Coli testing results at the Environmental Health Department Laboratory of the Palu Health Polytechnic using the MPN (Most Probable Number) method, and observations of clean water facilities. The population size was 386 clean water facilities, with a sample of 24 clean water samples. The sampling technique used the Simple Random Sampling method. Furthermore, the data was analyzed by comparing the laboratory test results with the 2017 Ministry of Health Regulation. **Results:** Only 1 water source met the requirements and no E.Coli was found, namely in Hamlet 2, while water sources in other hamlets were contaminated with E.Coli ranging from 4 - 2400 MPN/100 ml, and some even exceeded that number. **Conclusion:** The majority of clean water sources in Bale Village do not meet the requirements. Out of 24 clean water samples tested, only 1 sample met the requirements, namely the clean water sample from the water pump.

Keywords: Clean Water, E. coli, Bacteriological Quality

Key Messages:

- E. coli contamination in clean water sources, especially for drinking water, needs to be treated properly so that it does not have a negative impact on health.
- The potential for E. coli contamination, especially from the habit of open defecation, needs to be watched out for.

Access this article online



Quick Response Code

Copyright (c) 2024 Authors.

Received: 18 Maret 2024

Accepted: 19 Maret 2024

DOI: 10.56303/jdik.v2i1.246



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

1. Pendahuluan

Buruknya kualitas sumber air bersih di Indonesia telah menimbulkan permasalahan kesehatan yang signifikan. Penelitian menunjukkan bahwa banyak daerah pedesaan dan terpencil di Indonesia

memiliki akses terbatas terhadap air bersih. Air dari sumur gali yang biasa digunakan masyarakat diketahui memiliki kadar zat besi dan kontaminan lainnya yang tinggi (Kusmiyati et al., 2022). Pemeriksaan bakteriologis menunjukkan adanya total coliform dan *Escherichia coli* di sumur gali, yang mengindikasikan adanya risiko pencemaran air (Lubis et al., 2023). Sumber air yang terkontaminasi ini telah dikaitkan dengan berbagai masalah kesehatan, termasuk diare, diabetes, radang sendi asam urat, hipertensi, dan kelainan kulit (Linda Yanti Juliana Noya & Firmansyah, 2023). Selain itu, prevalensi diare pada anak di bawah lima tahun juga dikaitkan dengan faktor-faktor seperti kondisi perumahan yang buruk dan kurangnya akses terhadap air bersih.

Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan hidup sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan, dan dapat diminum setelah dilakukan pengolahan (Ningrum, 2018). Air bersih yang digunakan untuk kebutuhan hidup sehari-hari seharusnya memenuhi persyaratan baik fisik, kimia dan bakteriologis (Trisnaini et al., 2018).

Salah satu parameter Biologi dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi adalah *E.coli*. Pemeriksaan *E.coli* termasuk parameter wajib dan berdasarkan permenkes No. 32 Tahun 2017 maka kadar maksimum *E.Coli* pada air bersih adalah 0 CFU/100ml. Hal ini mengindikasikan bahwa pada hasil pemeriksaan sampel air bersih tidak diperkenankan terdapat bakteri *E.Coli* (Peraturan Menteri Kesehatan, 2017).

Pencemaran air bersih oleh *E. coli* dapat terjadi karena fasilitas yang tidak memadai, seperti dinding dan lantai yang tidak kedap air, atau jarak antara fasilitas air bersih dan tangki septik yang tidak memadai. Bisa juga terbawa aliran air pada saat banjir (Food Science Institute, Kansas State University, 216 Call Hall, Manhattan, KS 66503, USA & Trinetta, 2023). *E. coli* merupakan bakteri patogen yang dapat menyebabkan penyakit usus serius pada manusia. Adanya *E. coli* pada sampel air bersih menunjukkan adanya pencemaran lingkungan yang berasal dari feses (Rahmawati et al., 2022). Penelitian telah menunjukkan bahwa isolat *E. coli* dari sumber air lingkungan memiliki potensi patogen yang serupa dengan yang berasal dari kotoran manusia yang sehat (Islam & Islam, 2022). Selain itu, air pertanian yang terkontaminasi telah diidentifikasi sebagai sumber *E. coli* patogen dalam wabah terkait produk (Pay et al., 2022).

Kondisi konstruksi sumur gali seperti adanya jamban yang jaraknya <10 meter dari sumur, adanya sumber pencemaran lain di sekitar sumur, tidak adanya saluran drainase, adanya genangan air pada sumur gali, lantai sekitar sumur, dan adanya retakan pada lantai sekitar sumur, dapat mempengaruhi tingkat risiko fasilitas air bersih (sumur gali) (Tosepu et al., 2023) (Putri et al., 2023). Pentingnya masyarakat membuat atau memperbaiki konstruksi sumur untuk mencegah kontaminasi dan memastikan sumur gali memenuhi persyaratan konstruksi (Husaini et al., 2022). Petugas kesehatan harus memberikan penyuluhan, mengawasi pemeriksaan sanitasi sumur, dan secara berkala memeriksa kualitas biologis air sumur (Rusmaya et al., 2022).

Air bersih yang terkontaminasi *E.coli* dapat mengakibatkan gangguan kesehatan dan penyakit. Penelitian telah menunjukkan bahwa air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari di berbagai lokasi, seperti Demta (Kurniawan et al., 2022), sampel air bersih dan daerah perkotaan berpenghasilan rendah di Dhaka, Bangladesh (Davis et al., 2022), ditemukan terkontaminasi *E. coli*. Kehadiran *E.coli* dalam air menunjukkan pencemaran lingkungan, seringkali berasal dari tinja. Paparan *E.coli* dan patogen lain dalam limbah yang tidak diolah dapat menyebabkan penyakit gastrointestinal. Kontaminasi makanan dan air minum dengan *E.coli* juga terbukti memberikan kontribusi yang signifikan terhadap total jumlah *E.coli* harian yang tertelan oleh individu. Oleh karena

itu, sangat penting untuk memastikan bahwa air yang digunakan untuk minum bebas dari E.coli dan kontaminasi bakteri lainnya untuk melindungi kesehatan manusia

Berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti, Jenis sarana yang ada di Desa Bale yaitu PDAM, Pompa air, Perlindungan mata air sebagai sarana air bersih. Dari observasi yang dilakukan bahwa sarana yang digunakan di Desa Bale Kecamatan Tanantovea tidak tertutup, tempat penampungan berlumut, dan disekitaran tempat sarana kotor. Desa Bale yang memiliki sarana air bersih. Jumlah sumber sarana air bersih yang ada yaitu sebanyak 386 sarana yang terdiri dari 133 sarana PDAM, 6 sarana pompa air dan 247 Perlindungan mata air. Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kandungan bakteriologi air bersih di Desa Bale.

2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan Observasional yang dilaksanakan pada Bulan Juli 2021. Data primer diperoleh dari hasil Pemeriksaan E-Coli di Laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Palu dengan metode MPN (Most Probable Number), dan observasi pada sarana air bersih. Jumlah populasi 386 sarana air bersih, sampel sebanyak 24 sampel air bersih. Teknik sampling menggunakan metode Simple Random Sampling. Selanjutnya data dianalisis dengan membandingkan hasil pemeriksaan laboratorium dengan permenkes Tahun 2017. Analisis data dilakukan secara deskriptif.

3. Hasil

Pemeriksaan E.coli pada sampel air bersih dilakukan di Laboratorium Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Palu pada tanggal 20 Juli 2021 dan hasilnya hanya terdapat 1 sumber air yang memenuhi syarat tidak ditemukan E.Coli yaitu di Dusun 2, sedangkan di sumber air di dusun lainnya terkontaminasi E.Coli yang berkisar dari 4 - 2400 MPN/100 ml bahkan ada yang di atas jumlah tersebut. (Tabel 1).

Tabel 1. Pemeriksaan *Escherichia coli* (*E.coli*) pada Air Bersih di Desa Bale Kecamatan Tanantovea Tahun 2021.

| Lokasi Sampel | Kode Sampel | <i>Escherichia coli</i> | |
|---------------|-------------------------|-------------------------|--|
| | | Hasil Pengujian | Batas Maksimum yang diperbolehkan (MPN/100 ml) |
| Dusun 3 | PDAM 1 | 210 | 0 |
| | PDAM 2 | >2.400 | 0 |
| | PDAM 3 | 460 | 0 |
| | PDAM 4 | 28 | 0 |
| | PDAM 5 | 28 | 0 |
| Dusun 4 | PDAM 6 | >2.400 | 0 |
| | PDAM 7 | 210 | 0 |
| | PDAM 8 | >2.400 | 0 |
| Dusun 1 | Perlindungan Mata Air 1 | 11 | 0 |
| | Perlindungan Mata Air 2 | 15 | 0 |
| | Perlindungan Mata Air 3 | 28 | 0 |
| | Perlindungan Mata Air 4 | 460 | 0 |
| | Perlindungan Mata Air 5 | 20 | 0 |
| | Perlindungan Mata Air 6 | 93 | 0 |
| | Perlindungan Mata Air 7 | 240 | 0 |

| Lokasi Sampel | Kode Sampel | <i>Escherichia coli</i> | |
|---------------|--------------------------|-------------------------|--|
| | | Hasil Pengujian | Batas Maksimum yang diperbolehkan (MPN/100 ml) |
| Dusun 5 | Perlindungan Mata Air 8 | 11 | 0 |
| | Perlindungan Mata Air 9 | 4 | 0 |
| | Perlindungan Mata Air 10 | 75 | 0 |
| | Perlindungan Mata Air 11 | 210 | 0 |
| | Perlindungan Mata Air 12 | 1.100 | 0 |
| | Perlindungan Mata Air 13 | >2.400 | 0 |
| | Perlindungan Mata Air 14 | 1.100 | 0 |
| Dusun 2 | Perlindungan Mata Air 15 | 28 | 0 |
| | Pompa Air | 0 | 0 |

Sumber: Data Primer, 2021

4. Pembahasan

Berdasarkan hasil Uji Laboratorium pada sarana air bersih di Desa Bale Kec.Tanantovea Kabupaten Donggala bahwa air bersih di Desa Bale tidak memenuhi syarat berdasarkan Permenkes Nomor 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi, kolam renang, solus per aqua, dan pemandian umum. Batas maksimumnya yaitu 0 MPN/100ml sampel atau dapat dikatakan sampel air tersebut tidak memenuhi syarat.

Berdasarkan observasi pada sarana air bersih menunjukkan bahwa sarana air bersih di Desa Bale tidak memenuhi syarat atau dapat dikatakan memiliki risiko pencemaran amat tinggi. Sarana tidak tertutup dengan baik sehingga memungkinkan air bersih tercemar. Selain itu, tidak ada pipa peluap, tidak ada pipa penguras, tidak ada pagar, mempunyai jarak yang lebih kecil dari 10 meter dari tempat sampah dan kotoran binatang. Konstruksi bangunan yang tidak memenuhi syarat tersebut berpotensi sangat tinggi menimbulkan pencemaran terhadap air bersih. Pembangunan bangunan yang tidak memenuhi syarat berpotensi menimbulkan pencemaran terhadap air bersih (Purdy et al., 2021). Kegiatan konstruksi merupakan sumber utama pencemaran, termasuk pencemaran air, karena faktor-faktor seperti pembuangan limbah pembongkaran yang tidak tepat di TPA(Rahman & Ali, 2018). Selain itu, penggunaan agregat beton daur ulang (RCA) dalam konstruksi juga dapat berkontribusi terhadap risiko kontaminasi air (Ferguson & Male, 1980). Studi tersebut menemukan bahwa air yang terpapar bahan RCA melepaskan kontaminan yang dapat membahayakan spesies perairan secara ekologis, melebihi pedoman ekosistem perairan untuk logam tertentu (Vanessa & Pangestu, 2023). Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan potensi risiko pencemaran air yang terkait dengan kegiatan konstruksi dan menerapkan strategi mitigasi untuk melindungi sumber daya air bersih.

Keberadaan bakteri E.coli pada air bersih masyarakat Desa Bale diasumsikan karena sungai yang menjadi sumber air digunakan juga sebagai tempat aktifitas masyarakat yang bermukim di sekitar sungai seperti memandikan hewan ternak, Buang Air Besar (BAB), mencuci gerobak, dan aktifitas lainnya. Kebiasaan masyarakat yang masih BAB di sungai dikarenakan kepemilikan jamban yang rendah sehingga sebagian besar masyarakat membuang kotoran di sungai. Kebiasaan masyarakat buang air besar di sungai dipengaruhi oleh rendahnya kepemilikan jamban di masyarakatnya. Hal ini terlihat pada beberapa penelitian. Pranaka dan Efriani menemukan bahwa di Desa Bengawan Ampar, perilaku buang air besar yang paling dominan adalah buang air besar di sungai dan pekarangan, hal ini menunjukkan kurangnya fasilitas sanitasi yang layak (Agustinus et al., 2023). Penelitian Laika dan Adriyani di Desa Gunung Anyar Tambak juga menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara rendahnya penggunaan jamban dengan faktor-faktor seperti tingkat pendidikan, tingkat pendapatan, dan kepemilikan jamban(Laika & Adriyani, 2021). Sisa dan

Fauziah juga menemukan bahwa di Desa Legok, ketersediaan jamban, perilaku, dan pengetahuan masyarakat berhubungan dengan praktik buang air besar, bahkan sebagian rumah tangga masih buang air besar di sungai (Nanyim et al., 2022). Studi-studi menyoroti pentingnya meningkatkan kepemilikan jamban dan mendorong praktik sanitasi yang baik untuk mengurangi praktik buang air besar di sungai.

Escherichia coli merupakan bakteri gram negative berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2 μm , diameter 0,7 μm , lebar 0,4-0,7 μm dan bersifat anaerob fakultatif. *Escherichia coli* membentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata. Adanya bakteri koliform dan *Escherichia coli* pada air menunjukkan kemungkinan adanya mikroba yang bersifat toksigenik dan atau enteropatogenik yang berbahaya bagi kesehatan dan dapat menyebabkan wabah penyakit melalui water born disease atau water related disease. Adanya bakteri *Escherichia coli* juga dapat menyebabkan gejala diare, demam, kram perut, dan muntah-muntah (Schalli et al., 2022). Penelitian menemukan korelasi positif dan hubungan yang signifikan secara statistik antara racun dalam air minum dan racun dalam sampel tinja, menunjukkan bahwa air minum yang terkontaminasi merupakan sumber infeksi yang potensial (Gemeda et al., 2022). Studi yang memvalidasi metode alternatif baru menggunakan Chromogenic Coliform Agar (CCA) yang dilengkapi Cefsulodin/Vancomycin (CV) untuk mendeteksi bakteri koliform dalam sampel air, menunjukkan sensitivitas dan spesifisitas yang serupa dibandingkan dengan metode referensi (Some et al., 2021). Penggunaan bakteri koliform sebagai organisme indikator kontaminasi mikroba air dan pentingnya analisis bakteriologis dalam menentukan pencemaran air. Penelitian oleh P A Amelia dkk. menemukan kontaminasi bakteri pada satu dari lima sampel air minum isi ulang, melebihi ambang batas bakteri Coliform menurut peraturan kesehatan (Amelia et al., 2022). Adanya bakteri koliform feses, termasuk *Escherichia coli*, pada air Bendungan Warwade yang digunakan sebagai sumber air minum, yang menunjukkan adanya kontaminasi bakteri pada feses pada musim kemarau (B. Maria et al., 2022).

Air Bersih yang mengandung bakteri *Escherichia coli* menandakan bahwa air sudah tercemar oleh tinja manusia dan saat ini 70% air tanah perkotaan tercemar oleh tinja manusia. Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah bakteri *Escherichia coli*, yaitu jarak septic tank dengan air bersih yang kurang dari 10 meter, kondisi septic tank yang tidak kedap air dan terletak pada tanah yang memiliki daya serap air yang tinggi sehingga mengakibatkan jumlah bakteri *Escherichia coli* semakin lama akan semakin meningkat (Kemper et al., 2023; Qiao et al., 2022).

Kontaminasi bakteri *Escherichia coli* yang terjadi pada sarana air bersih di Desa Bale dipengaruhi oleh aktivitas masyarakat disekitar serta adanya hewan disekitarnya bisa menghadirkan bakteri pencemar seperti Fecal coliform. Disamping itu coliform mempunyai habitat kehidupan alami di dalam saluran pencernaan manusia dan hewan yang dapat langsung mencemari di sekelilingnya termasuk air.

Kualitas mikrobiologis air bersih yang buruk dapat berdampak luas pada beberapa aspek yaitu diantaranya pada sektor kesehatan adalah meningkatnya risiko penyakit yang disebabkan oleh *E. coli*: *E. coli* dapat menyebabkan diare, gastroenteritis, infeksi saluran kemih, dan komplikasi serius lainnya. Selain itu, keracunan makanan akibat *E. coli* dapat terjadi sehingga pada akhirnya dapat memicu kekurangan gizi karena terganggunya penyerapan nutrisi. Selain pada sektor kesehatan juga dapat berdampak terhadap ekonomi seperti biaya pengobatan meningkat, kehilangan produktivitas. Pencemaran air: *E. coli* dari air yang terkontaminasi dapat mencemari sumber air lainnya, seperti sungai dan danau. Selain itu juga dapat menjadi ancaman bagi hewan karena dapat menyebabkan penyakit pada hewan seperti sapi dan babi.

5. Kesimpulan

Simpulan penelitian ini adalah kualitas bakteriologi air bersih di Desa Bale Kecamatan Tanantovea sebagian besar tidak memenuhi syarat, dari 24 sampel air bersih yang diperiksa hanya 1 sampel yang memenuhi syarat yaitu sampel air bersih yang bersumber dari pompa air.

Pendanaan: Penelitian ini tidak menerima pendanaan eksternal.

Ucapan Terima kasih: Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktur Poltekkes Kemenkes Palu, Bapak Sulman selaku Ketua Koperasi Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) “Samudera” Pelabuhan Pantoloan atas perkenan dan kerjasama yang baik selama pelaksanaan penelitian

Konflik Kepentingan: Para penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.”

Daftar Pustaka

- Agustinus, E., Pranaka, R. N., & Efriani, E. (2023). Social Construction of Defecation Behavior in Disadvantaged Villages. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 19(1), 1–12. <https://doi.org/10.15294/kemas.v19i1.29422>
- Amelia, P., Habibah, U., & Betha, O. S. (2022). Analysis of Escherichia coli Microbial Contamination and Total Coliform Bacteria in Refill Drinking Water in Pondok Cabe Ilir Village, South Tangerang City. *Pharmaceutical and Biomedical Sciences Journal (PBSJ)*, 4(1), 45–52. <https://doi.org/10.15408/pbsj.v4i1.24699>
- B. Maria, U., Abubakar, M. M., & Muhammed, S. I. (2022). ESCHERICHIA COLI AND COLIFORM BACTERIA AS DRINKING WATER QUALITY INDICATORS AT WARWADE DAM, DUTSE, JIGAWA STATE, NIGERIA. *FUDMA JOURNAL OF SCIENCES*, 5(4), 418–425. <https://doi.org/10.33003/fjs-2021-0504-984>
- Davis, L. J., Milligan, R., Stauber, C. E., Jelks, N. O., Casanova, L., & Ledford, S. H. (2022). Environmental injustice and *ESCHERICHIA COLI* in urban streams: Potential for community-led response. *WIREs Water*, 9(3), e1583. <https://doi.org/10.1002/wat2.1583>
- Ferguson, D. W., & Male, J. W. (1980). The water pollution potential from demolition waste disposal. *Journal of Environmental Science and Health . Part A: Environmental Science and Engineering*, 15(6), 545–559. <https://doi.org/10.1080/10934528009374949>
- Food Science Institute, Kansas State University, 216 Call Hall, Manhattan, KS 66503, USA, & Trinetta, V. (2023). Characterization of Escherichia coli Isolates from Agricultural Water on Kansas and Missouri Fresh Produce Farms by Whole-Genome Sequencing. *Food Protection Trends*, 329–342. <https://doi.org/10.4315/FPT-22-038>
- Gemeda, S. T., Desta, A. F., Gari, S. R., Jass, J., & Tefera, D. A. (2022). Diarrheagenic toxins in stool correlate to drinking water from improved water sources in Ethiopia. *Environmental Challenges*, 8, 100592. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2022.100592>
- Husaini, Rahmat, A. N., Hidayat, M. S., Gilmani, M., & . T. (2022). Potential Utilization of Waste and Local Plants as Absorbents of Fe and Mn in Dug Well Water. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 12(11), 141–153. <https://doi.org/10.29322/IJSRP.12.11.2022.p13119>
- Islam, M. M. M., & Islam, Md. A. (2022). The impact of anthropogenic and environmental factors on the variability of Escherichia coli in rivers in southwest Bangladesh. *Sustainable Water Resources Management*, 8(5), 169. <https://doi.org/10.1007/s40899-022-00756-4>
- Kemper, M. A., Veenman, C., Blaak, H., & Schets, F. M. (2023). A membrane filtration method for the enumeration of *Escherichia coli* in bathing water and other waters with high levels of background bacteria. *Journal of Water and Health*, 21(8), 995–1003. <https://doi.org/10.2166/wh.2023.004>
- Kurniawan, F. B., Imbiri, M. J., Asrori, Alfreda, Y. W. K., Asrianto, Sahli, I. T., & Hartati, R. (2022). Kualitas Bakteriologi Escherichia Coli dan Coliform pada Air di Distrik Demta Kabupaten Jayapura Tahun 2022. *JURNAL ANALIS LABORATORIUM MEDIK*, 7(2), 66–71. <https://doi.org/10.51544/jalm.v7i2.3384>
- Kusmiyati, K., Waangsir, F. W. F., Mauguru, E. M., & Tokan, M. K. (2022). Bacteriological quality and environment risk of water pollution of dug wells on Semau Island, Indonesia. *International Journal of Health Sciences*, 732–746. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS9.12324>
- Laika, A., & Adriyani, R. (2021). THE RELATIONSHIP OF RESPONDENT CHARACTERISTICS, KNOWLEDGE, ATTITUDES, AND OWNERSHIP OF LATRINES TOWARDS ITS LOW USE OF LATRINES IN GUNUNG ANYAR

- VILLAGE, SURABAYA CITY. *The Indonesian Journal of Public Health*, 16(2), 188. <https://doi.org/10.20473/ijph.v16i2.2021.188-195>
- Lala, A., Marlina, M., Yusuf, M., Rivansyah Suhendra, Mauldydia, N. B., & Muslem, M. (2023). Reduction of Microbial Content (*Escherichia coli*) in Well Water Using Various Processes: Microfiltration Membranes, Aeration and Bentonite Adsorption. *Heca Journal of Applied Sciences*, 1(1), 24–29. <https://doi.org/10.60084/hjas.v1i1.17>
- Linda Yanti Juliana Noya, & Firmansyah, Y. W. (2023). Study on Bacteriological Measurement of Clean Water in Raja Ampat. *Jurnal Ekologi, Masyarakat Dan Sains*, 4(1). <https://doi.org/10.55448/ems.v4i1.88>
- Lubis, Y. H., Khan, N., Aridzki, M. A., Nadhira, A., & Batubara, A. (2023). Determinan Kualitas Air terhadap Penggunaan Air Bersih dalam Rumah Tangga. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 23(1), 887. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v23i1.2809>
- Nanyim, J. K., Mutaru, A.-M., Gbeti, C., Issahaku, A. R., Abubakari, A., & Wumbei, A. (2022). *Socio-Cultural and Economic Determinants of Latrine Ownership and Utilisation: A Community-Based Survey in Bole District of Ghana* [Preprint]. In Review. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2049871/v1>
- Ningrum, S. O. (2018). Analisis kualitas badan air dan kualitas air sumur di sekitar pabrik gula rejo agung baru kota Madiun. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(1), 1–12.
- Pay, G. V., Rakitina, D. V., Pankova, M. N., Fedez, Z. E., Maniya, T. R., Zagaynova, A. V., & Yudin, S. M. (2022). PCR analysis of the presence of virulent genes *E. coli* isolates from external environmental in comparison with isolates from feces of healthy people and patients with inflammatory bowel diseases. *Hygiene and Sanitation*, 101(5), 503–510. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-5-503-510>
- Peraturan Menteri Kesehatan. (2017). *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum*. Kementerian Kesehatan.
- Purdy, K., Reynolds, J. K., & Wright, I. A. (2021). Potential water pollution from recycled concrete aggregate material. *Marine and Freshwater Research*, 72(1), 58. <https://doi.org/10.1071/MF19354>
- Putri, A. D., Suksmerri, S., Riviwanto, M., Mahaza, M., & Darwel, D. (2023). Sumur Gali Gambaran Risiko Pencemaran Dan Kandungan Coliform Air Sumur Gali Di Kenagarian Gurun Panjang Kapuh Kecamatan Koto XI Tarusan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Mandiri*, 2(1), 12–18. <https://doi.org/10.33761/jklm.v2i1.705>
- Qiao, C., Azeem, M., Zhang, H., Yang, L., & Yang, S. (2022). Soil Environment Modulation by Varying Physicochemical Attributes Change the Population Dynamics of Fecal *Escherichia coli*. *Polish Journal of Environmental Studies*, 32(1), 225–232. <https://doi.org/10.15244/pjoes/152859>
- Rahman, M. M., & Ali, N. A. O. (2018). An overview of construction related pollution. *7th Brunei International Conference on Engineering and Technology 2018 (BICET 2018)*, 54 (4 pp.)-54 (4 pp.). <https://doi.org/10.1049/cp.2018.1551>
- Rahmawati, L., Sasongkowati, R., Anggraini, A., & Adam, D. (2022). DETEKSI *E. coli* PENGHASIL Extended Spectrum Beta-Lactamase (ESBL) MENGGUNAKAN METODE PCR PADA SAMPEL AIR BERSIH. *Gema Lingkungan Kesehatan*, 20(2), 111–116. <https://doi.org/10.36568/gelinkes.v20i2.35>
- Rusmaya, D., Lili Mulyatna, L. M., & Lestari, P. A. (2022). Relationship between Pollutant Sources and Water Quality of Dug Well Based on Biological Parameters of *E. Coli*. *Journal of Community Based Environmental Engineering and Management*, 6(2), 79–86. <https://doi.org/10.23969/jcbeem.v6i2.6087>
- Schalli, M., Inwinkl, S. M., Platzer, S., Baumert, R., Reinthaler, F. F., Ofner-Kopeinig, P., & Haas, D. (2022). Cefsulodin and Vancomycin: A Supplement for Chromogenic Coliform Agar for Detection of *Escherichia coli* and Coliform Bacteria from Different Water Sources. *Microorganisms*, 10(12), 2499. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10122499>
- Some, S., Mondal, R., Mitra, D., Jain, D., Verma, D., & Das, S. (2021). Microbial pollution of water with special reference to coliform bacteria and their nexus with environment. *Energy Nexus*, 1, 100008. <https://doi.org/10.1016/j.nexus.2021.100008>
- Tosepu, R., Puspita Ningsi, N., . C., Harjunita, R., . R., & Kusumajaya, I. (2023). A Description of Clean Water Facilities and Family Latrines in the Sanggona Public Health Center Area, Uluiwoi District, East Kolaka Regency. *KnE Social Sciences*. <https://doi.org/10.18502/kss.v8i9.13347>

- Trisnaini, I., Sunarsih, E., & Septiawati, D. (2018). Analisis faktor risiko kualitas bakteriologis air minum isi ulang Di Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 28–40.
- Vanesa, V., & Pangestu, F. T. H. (2023). FASILITAS DAUR ULANG AIR DAN SAMPAH DI MUARA BARU. *Jurnal Sains, Teknologi, Urban, Perancangan, Arsitektur (Stupa)*, 4(2), 1685–1708.
<https://doi.org/10.24912/stupa.v4i2.22245>