

ANALISIS KUALITAS AIR TANAH SUMUR BOR BERDASARKAN PARAMETER FISIKA, KIMIA DAN MIKROBIOLOGI DI LINGKUNGAN KAMPUS UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG

Devita Harijayanti^{1*}, Rinny Saputri¹, Srigustina¹, Ultami Faziati¹ dan Desma Arifa¹

¹Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bangka Belitung

*Email: devita@ubb.ac.id

Riwayat Article

Received: 16 February 2026; Received in Revision: 29 March 2026; Accepted: 30 March 2026

Abstract

Groundwater from drilled wells at Universitas Bangka Belitung serves as the primary source for hygiene and sanitation. Groundwater quality is affected by geological conditions and anthropogenic activities, which may lead to contamination. This study aims to assess the quality of water from drilled wells in the UBB campus environment based on physical, chemical, and microbiological parameters. The sampling process was carried out at three drilled well points representing the Faculty of Science and Engineering, the Canteen, and the Rectorate using the grab sampling method. Physical parameters include odor, temperature, pH, total dissolved solids (TDS), color, and turbidity, whereas chemical parameters include nitrate, nitrite, and dissolved iron (Fe). Microbiological parameters were analyzed as total coliform using the Most Probable Number (MPN) method. The results showed that most physical and chemical parameters meet water quality standards required for hygiene and sanitation purposes, although the pH values ranged from 4,89 to 5,98, indicating slightly acidic conditions. The content of nitrate, nitrite, and dissolved Fe was relatively low and did not show any indication of chemical pollution. Microbiological parameters showed total coliform values <1.8 MPN/100 mL at all sampling points, practically indicating no pathogenic bacteria were detected. The quality of the drilled well water at Universitas Bangka Belitung is classified as good and suitable for hygiene and sanitation purposes, however, regular water quality monitoring still required.

Keywords: Water Quality, Groundwater, Water Sampling, Hygiene and Sanitation

Abstrak

Pemanfaatan air tanah melalui sumur bor di lingkungan Universitas Bangka Belitung menjadi sumber utama dalam menunjang kebutuhan higiene dan sanitasi. Kualitas air tanah berpotensi dipengaruhi oleh kondisi geologi serta aktivitas di sekitarnya yang dapat menyebabkan kontaminasi. Penelitian ini bertujuan untuk menilai kualitas air bersih sumur bor di lingkungan kampus UBB berdasarkan parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi. Proses pengambilan sampel dilakukan di tiga titik sumur bor yang mewakili area Fakultas Sains dan Teknik, Kantin, dan Rektorat menggunakan metode *grab sampling*. Parameter fisika meliputi bau, suhu, pH, total dissolved solids (TDS), warna, dan kekeruhan, sedangkan parameter kimia meliputi nitrat, nitrit, dan logam besi (Fe) terlarut. Parameter mikrobiologi yang dianalisis berupa Total Coliform dengan metode *Most Probable Number* (MPN). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar parameter fisika dan kimia memenuhi tandar kualitas baku mutu air yang dipersyaratkan untuk keperluan higiene dan sanitasi, meskipun nilai pH berkisar antara 4,98 hingga 5,98m yang mengindikasikan kondisi sedikit asam. Kandungan nitrat, nitrit, dan Fe terlarut tergolong rendah dan tidak menunjukkan indikasi pencemaran kimia. Parameter mikrobiologi menunjukkan nilai total coliform <1,8 MPN/100 mL pada seluruh titik sampling, yang secara praktis mengindikasikan tidak terdeteksinya bakteri patogen. Kualitas air sumur bor di Universitas Bangka Belitung tergolong baik dan layak dimanfaatkan sebagai untuk keperluan higiene dan sanitasi, dengan tetap memerlukan pemantauan kualitas air secara berkala.

Kata Kunci: Kualitas Air, Air Tanah, Sampling Air, Higiene Dan Sanitasi

1. Introduction

Kualitas air ditentukan berdasarkan parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi yang menunjukkan tingkat kelayakan air untuk berbagai keperluan. Dalam konteks lingkungan, parameter tersebut mencerminkan kondisi air yang menentukan kesesuaiannya terhadap kebutuhan pengguna (Omer, 2019). Penyediaan air bersih dan sanitasi berkelanjutan merupakan salah satu target dalam

Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya pada tujuan ke-6 (WHO, 2022). Di Indonesia, pengelolaan air diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yang menetapkan baku mutu air untuk melindungi kesehatan masyarakat dan ekosistem perairan.

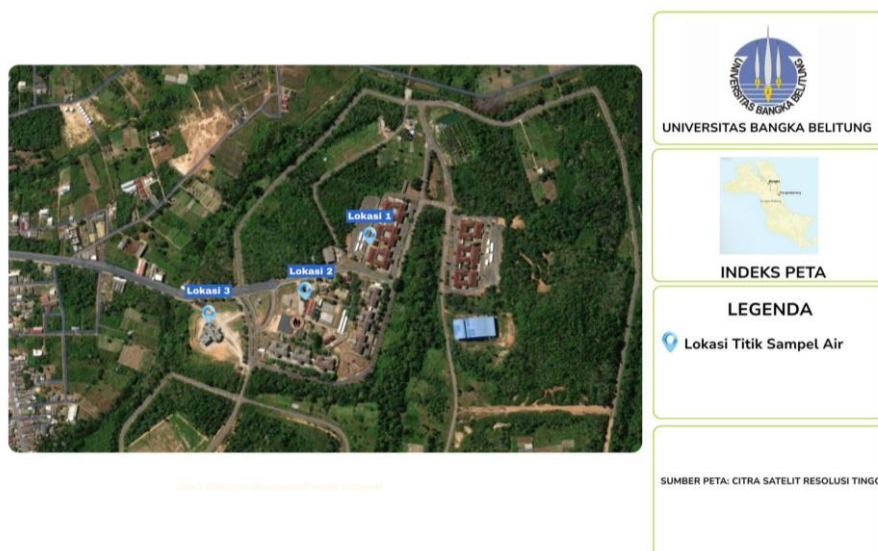
Air tanah merupakan salah satu sumber utama air tawar yang banyak dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari. Air tanah terbentuk melalui proses filtrasi air hujan ke dalam tanah dan batuan hingga tersimpan dalam akuifer (West & Sinha, 2019). Menurut Riset Kesehatan Dasar Indonesia (2018), sumber air minum layak yang dominan digunakan oleh rumah tangga di Indonesia terdiri atas sumur gali terlindungi sebesar 24,7% dan sumur bor atau pompa sebesar 14,0% (Zora *et al.*, 2021). Kualitas air tanah selanjutnya dipengaruhi oleh kondisi geologi serta aktivitas di permukaan, yang berpotensi menyebabkan perubahan parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi. Jika dibandingkan dengan air permukaan, air tanah umumnya memiliki kualitas yang lebih stabil karena relatif terlindungi dari sumber pencemaran langsung. Pertambahan populasi global, industrialisasi, dan deforestasi telah mengganggu keseimbangan siklus air, yang berakibat pada penurunan kualitas dan kuantitas air bersih (Lufira *et al.*, 2025; Karangoda & Nanayakkara, 2023). Selanjutnya Akhtar, *et al.*, (2021) menjelaskan akumulasi pencemar dan eksploitasi sumber daya air dalam jangka panjang tanpa pengelolaan yang berkelanjutan dapat mengurangi cadangan air tawar yang tersedia dan meningkatkan risiko krisis air.

Universitas Bangka Belitung (UBB) merupakan institusi pendidikan dengan berbagai aktivitas yang bergantung pada ketersediaan air bersih sebagai penunjang sarana dan prasarana. Salah satu sumber air yang dimanfaatkan di lingkungan kampus UBB adalah air tanah yang diperoleh melalui sumur bor. Kualitas air tanah yang dimanfaatkan tersebut sangat dipengaruhi oleh berbagai aktivitas antropogenik di lingkungan kampus. Aktivitas kampus seperti penggunaan air yang intensif, sistem sanitasi dan perubahan tata guna lahan berpotensi memengaruhi kualitas air tanah apabila tidak dikelola dengan baik. Kawasan kampus merupakan sistem lingkungan dengan intensitas aktivitas manusia yang tinggi sehingga berpotensi menjadi sumber tekanan terhadap kualitas air tanah. Namun, kajian terkait kualitas air tanah sumur bor di lingkungan kampus, khususnya di Universitas Bangka Belitung, masih terbatas dan belum banyak dilaporkan, terutama yang mencakup parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi secara terpadu. Berdasarkan uraian tersebut, pengujian kualitas air bersih di lingkungan kampus UBB menjadi penting untuk dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas air bersih yang bersumber dari sumur bor di beberapa titik Kampus UBB berdasarkan parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi. Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan gambaran kondisi aktual kualitas air di lingkungan kampus serta menjadi dasar pertimbangan dalam pengelolaan dan peningkatan sistem penyediaan air bersih universitas.

2. Methodology

2.1 Jenis Penelitian dan Sumber Sampel

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif-analitik untuk mengevaluasi kualitas air bersih dari sumur bor di lingkungan UBB berdasarkan parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi yang dibandingkan dengan baku mutu yang berlaku. Sampel penelitian berupa air tanah yang berasal dari sumur bor aktif yang dimanfaatkan sebagai sumber air bersih untuk kebutuhan higiene dan sanitasi di lingkungan kampus. Parameter yang diukur dalam penelitian ini meliputi parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi yang dipilih karena mewakili karakteristik utama kualitas air serta menentukan tingkat kelayakannya untuk higiene dan sanitasi. Parameter fisika terdiri dari bau, TDS, pH, warna, suhu dan kekeruhan. Parameter kimia terdiri dari kandungan nitrat nitrit, dan logam Fe. Parameter mikrobiologi berupa pengukuran total coliform.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober 2025. Pengambilan sampel air bersih dilakukan di tiga (3) titik sumur bor di kampus UBB yaitu sumur bor di Fakultas Sains dan Teknik, Kantin, dan Rektorat (Gambar 1). Penentuan titik pengambilan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling pada tiga lokasi yang dipilih untuk merepresentasikan variasi aktivitas kampus dan potensi sumber kontaminasi di lingkungan sekitar.

2.3 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada pengambilan sampel air yaitu, sarung tangan, botol sampling ukuran 500 mL dan 100 ml, cooler box, ember sampling, tabung reaksi, tabung durham, beaker glass, Erlenmeyer 1000 ml dan 100 ml, pipet ukur, pipet volume, *portable waterchecker* Lutron WAC-2019SD, kuvet, spektrofotometer UV-Vis Shimadzu 2600i, *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) Shimadzu AA-7000, termometer, tisu, masker, GPS Garmin 62s, perlengkapan K3. Bahan yang digunakan pada pengambilan sampel air antara lain akuades, alkohol, reagen nitrit, reagen nitrat, H_2SO_4 , KOH, korek api, media pertumbuhan bakteri, kertas saring, pH indikator, media LSB dan media BGLB.

2.4 Prosedur Pengambilan Sampel

Proses pengambilan sampel mengacu pada SNI 8995:2021 mengenai metode pengambilan contoh uji air untuk pengujian fisika dan kimia serta SNI 9063:2022 terkait metode pengambilan contoh uji air untuk pengujian mikrobiologi. Sampel air diambil menggunakan metode *grab sampling*, yaitu pengambilan sampel secara langsung pada waktu dan lokasi tertentu untuk merepresentasikan kondisi kualitas air saat pengambilan, yang dilakukan satu kali pada setiap titik sampling. Sebelum pengambilan sampel, air dialirkan selama 2 menit untuk menghilangkan air stagnan dalam pipa sehingga sampel yang diperoleh lebih merepresentasikan kondisi air tanah yang sebenarnya. Selanjutnya air dimasukkan ke dalam botol sampel steril sesuai kebutuhan analisis parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi. Untuk sampel logam dilakukan penyaringan menggunakan *syringe filter* (filtr jarum suntik) dan filter membran berukuran $0,45 \mu m$ sebelum dimasukkan ke dalam botol sampel. Botol yang telah berisi sampel diberikan label, dan disimpan dalam wadah pendingin.

2.5 Pengujian Parameter

Pengujian parameter kualitas air dilakukan baik secara langsung di lapangan maupun analisis di laboratorium lingkungan Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Bangka Belitung. Parameter yang diukur di lapangan antara lain bau, suhu, pH, kekeruhan dan TDS. Selanjutnya, parameter nitrat, nitrit, Logam Fe, dan total coliform dilakukan di laboratorium. Seluruh pengujian

parameter kualitas air ini mengacu pada metode standar yang telah diakui secara nasional, yaitu Standar Nasional Indonesia (SNI), yang selanjutnya disajikan secara rinci pada Tabel 1.

Tabel 1. Metode Pengujian Baku Mutu Kualitas Air

Parameter	Metode
Bau	Organoleptik
TDS	SNI 6989.27: 2019
Warna	IK/22-11/LDLH (Photometric)
pH	SNI 6989.11: 2019
Suhu	SNI 06.6989.23: 2005
Nitrat	IK/22-06/LDLH (Spektrofotometri)
Nitrit-N	SNI 06.6989.09:2004
Kekeruhan	SNI 06.6989.12:2004
Logam Fe	SNI 6989.84:2004
Total Coliform	Standard Method APHA 9221 B dan C, 24 th Edition 2023 (MPN Method)

2.6 Analisis Data

Data hasil pengujian kualitas air dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menyajikan nilai setiap parameter serta membandingkannya terhadap ambang batas baku mutu untuk menentukan tingkat kelayakan air. Standar baku mutu yang dirujuk mengacu kepada PERMENKES RI No. 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Kesehatan Lingkungan khususnya air untuk keperluan higiene dan sanitasi.

3. Results and Discussion

3.1. Parameter Fisika

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pH merupakan parameter fisika yang paling kritis, dengan variasi nilai yang mencolok pada tiga (3) titik pengamatan. Selain itu, variasi nilai juga terlihat pada parameter TDS, kekeruhan, dan warna, sementara suhu relatif lebih stabil (Tabel 2). Nilai pH yang diperoleh menunjukkan adanya perbedaan antar titik, dengan nilai dibawah standar baku mutu yang ditetapkan. Variasi ini mengindikasikan adanya pengaruh kondisi lingkungan dan aktivitas di sekitar lokasi terhadap kualitas air sumur bor.

Tabel 2. Hasil Parameter Pengujian

Parameter	Baku Mutu	Satuan	Hasil uji		
			Titik 1	Titik 2	Titik 3
Parameter Fisika					
Bau	Tidak berbau	-	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
TDS	<300	mg/L	29,7	24,5	53,3
Warna	10	TCU	< 1,00	< 1,00	< 1,00
pH	6,5 -8,5	-	5,98	5,26	4,89
Suhu	Suhu udara \pm 3	$^{\circ}$ C	30,7	28,5	28,5
Kekeruhan	NTU	< 3	1,00	1,00	1,00
Parameter Kimia					
Nitrat(NO ₃ – N)	20	mg/L	0,600	0,700	0,500
Nitrit – N	3	mg/L	< 0,0156	< 0,0156	< 0,0156
Logam Fe	0,2	mg/L	< 0,0193	< 0,0193	< 0,0193
Parameter Mikrobiologi					
Total Coliform	0	MPN/100 ml	< 1,80	< 1,80	< 1,80

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh sampel air dari tiga titik pengamatan tidak berbau. Kondisi ini menunjukkan bahwa air memenuhi standar kualitas air untuk keperluan higiene dan sanitasi serta mengindikasikan tidak adanya senyawa penyebab bau yang signifikan. Bau pada air umumnya disebabkan oleh keberadaan senyawa organik yang mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme, sehingga menghasilkan gas-gas seperti sulfida dan amonia (Sari dan

Huljana, 2019). Hal ini juga menunjukkan bahwa proses dekomposisi bahan organik yang dapat menimbulkan bau tidak terjadi secara signifikan pada sumber air tersebut.

Total Dissolved Solid (TDS) merupakan kandungan total material terlarut dalam air. Mohit & Supripta (2022) menyatakan bahwa TDS berhubungan dengan total zat terlarut dalam air yang tersusun atas garam-garam anorganik serta sejumlah kecil senyawa non-ionik, yang meliputi kation seperti Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , dan K^+ serta anion seperti CO_3^{2-} , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , dan NO_3^- . Berdasarkan hasil pengujian, kadar TDS pada air sumur bor di lingkungan kampus tercatat jauh di bawah ambang batas baku mutu sebesar 300 mg/L. Rendahnya nilai TDS ini kemungkinan berkaitan dengan kondisi akuifer yang didominasi oleh batuan granit, yang umumnya memiliki tingkat mineralisasi rendah akibat rendahnya kelarutan mineral peyusunnya (Ram, *et al.* 2021). Kondisi ini menunjukkan bahwa kandungan zat terlarut dalam air tergolong rendah sehingga masih aman untuk digunakan dalam aktivitas sehari-hari. Nilai TDS pada masing-masing titik pengujian tergolong rendah dan relatif seragam, meskipun terdapat peningkatan pada titik 3 di lokasi rektorat yaitu 53,3 mg/L. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian TDS pada kawasan sumber mata air panas Nyelanding, Bangka Selatan yaitu sebesar 22 mg/L (Ipi & Kurniawan, 2019). Selanjutnya nilai TDS sumur bor di kawasan kecamatan Sorong Timur memiliki rentang nilai TDS 47,57 mg/L hingga 63,27 mg/L (Rahmatullah, *et al.* 2025). Rendahnya nilai TDS mengindikasikan bahwa kandungan zat terlarut berada pada konsentrasi yang minimal.

Perbedaan nilai TDS pada ketiga titik ini dapat dipengaruhi oleh kondisi geologi lokal atau tingkat interaksi air dengan lapisan tanah dan batuan akuifer. Kondisi geologi Pulau Bangka di dominasi oleh jenis batuan granit kompleks yang menjadi faktor penentu karakter tanah dan air tanah. Secara geologi, Pulau Bangka terdiri dari beberapa formasi atau satuan batuan yaitu aluvium (Qa), formasi ranggam (TQr), granit klabat (TRJkg), formasi tanjunggenting (TRt), diabas penyabung (PTRD), dan kompleks pemali (CPP) (Sucipta, *et al.*, 2020). Dominasi batuan granit pada skala regional menyebabkan variasi zat terlarut dalam air tanah sangat dipengaruhi oleh proses pelapukan dan pelarutan mineral dari batuan tersebut (Guskarnali, *et al.*, 2020). Proses ini berlangsung selama pergerakan air tanah dan berperan penting dalam menentukan konsentrasi zat terlarut yang membentuk nilai TDS (Bucher *et al.*, 2017). Dominasi batuan grait ini menyebabkan karakteristik tanah dan air tanah di wilayah Bangka Belitung cenderung dipengaruhi oleh mineral-mineral silikat dengan tingkat pelarutan yang relatif rendah.

Warna merupakan salah satu parameter fisika yang berkaitan dengan keberadaan zat terlarut dan zat tersuspensi. Pada pengujian parameter warna, ketiga titik lokasi menunjukkan nilai dibawah limit deteksi alat yaitu <1,00 TCU dengan baku mutu sebesar 10 TCU. Rendahnya nilai warna mengindikasikan bahwa air tidak mengandung senyawa penyebab warna dalam jumlah yang signifikan. Warna air umumnya dipengaruhi oleh keberadaan bahan organik terlarut yang berasal dari proses pelapukan vegetasi, kandungan ion logam seperti besi (Fe) dan mangan (Mn), serta hasil dari reaksi kimia tertentu (Asnawi, 2023). Hasil pengujian warna ini menunjukkan bahwa secara fisik air sumur bor di kawasan UBB memenuhi persyaratan kualitas air bersih dan layak digunakan untuk keperluan higiene dan sanitasi.

pH merupakan salah satu parameter penting dalam pengujian kualitas air. pH menunjukkan derajat keasaman yang mengindikasikan tingkat asam atau basa pada sebuah larutan (Wardana & Hariadi, 2023). Nilai pH akan mempengaruhi nilai dengan aroma, rasa, dan warna pada air (Sari, *et al.*, 2024). Hasil pengujian pH pada sumur bor di lingkungan UBB menunjukkan bahwa nilai pH di seluruh titik sampling tidak memenuhi baku mutu PERMENKES No. 2 Tahun 2023, yaitu 6,5 - 8,5, sehingga tidak memenuhi standar kualitas air yang dipersyaratkan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Andini (2017), menunjukkan nilai terendah pH uji kualitas air tanah di UBB adalah 4,31 dan yang tertinggi bernilai 5,63. Nilai pH yang cenderung asam ini diduga berkaitan dengan kondisi geologi tanah dan jenis tanah yang didominasi oleh batuan granit kompleks serta tanah berpasir, sehingga kurang mampu menetralkan keasaman (Bedassa, 2021). Sistem akuifer pada batuan granit umumnya berkembang pada zona pelapukan dan lapisan rekahan, yang masing-masing berperan sebagai media penyimpanan dan aliran air tanah (Kim, *et al.*, 2025). Kondisi pH yang rendah berpotensi meningkatkan sifat korosif air serta melarutkan logam dari batuan atau pipa, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kualitas air secara keseluruhan.

Suhu merupakan salah satu parameter fisik yang berperan penting dalam penilaian kualitas air. Suhu berperan dalam laju reaksi kimia, kelarutan zat terlarut, serta aktivitas mikroorganisme di dalam air (Sondakh, 2025). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa suhu pada titik lokasi sebesar 30,7 °C, titik lokasi FST dan Rektorat 28,5 °C dengan baku mutu Suhu Udara $\pm 3^\circ\text{C}$ pada SNI

06.6989.23: 2005. Suhu air yang stabil menunjukkan bahwa air tersebut diduga berasal dari akuifer yang relatif stabil dan tidak terlalu dipengaruhi oleh variasi suhu permukaan secara signifikan. Suhu air yang masih berada dalam kisaran alami juga menunjukkan bahwa tidak terjadi gangguan signifikan akibat aktivitas antropogenik atau proses pencemaran termal.

Kekeruhan merupakan kondisi berkurangnya tingkat transparansi atau kejernihan suatu cairan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tingkat kekeruhan air sumur bor pada tiga titik pengamatan sebesar 1 NTU, yang berada di bawah baku mutu air bersih (<3 NTU). Nilai ini mengindikasikan bahwa air memiliki tingkat kejernihan yang baik dengan kandungan partikel tersuspensi yang rendah. Rendahnya kekeruhan tersebut menunjukkan bahwa air tanah telah mengalami proses filtrasi alami melalui lapisan tanah dan batuan selama infiltrasi dan perkolasi, sehingga sebagian besar partikel tersuspensi telah tersaring (Darwis, 2018). Selain itu, rendahnya tingkat kekeruhan dipengaruhi oleh sumber air tanah yang berasal dari mata air dengan interaksi antropogenik yang minimal serta tekanan air permukaan yang terbatas (Chaque-Quispe *et al.*, 2021). Sudi lain melaporkan bahwa kekeruhan air tanah dapat menunjukkan nilai kekeruhan yang tinggi dan melebihi batas baku mutu yang dipengaruhi oleh faktor topografi, jenis tanah, serta keterkaitannya dengan kandungan logam seperti Fe dan Mn (Fahimah *et al.*, 2023). Kekeruhan disebabkan oleh keberadaan zat padat tersuspensi baik organik maupun anorganik (Boyd, 2019). Rendahnya nilai kekeruhan tersebut menandakan bahwa air memiliki tingkat kejernihan yang baik serta kandungan partikel tersuspensi yang relatif rendah. Kekeruhan dapat memengaruhi kualitas fisika, mikrobiologis, dan kimia air karena partikel penyebab kekeruhan dapat meningkatkan warna dan mendukung pertumbuhan mikroorganisme, serta membentuk senyawa kompleks dan logam berat (Ojo *et al.*, 2012).

3.2 Parameter Kimia

Nitrat (NO_3^- -N) merupakan bentuk nitrogen teroksidasi yang umum dijumpai dalam air tanah dan sering digunakan sebagai indikator awal pencemaran akibat aktivitas antropogenik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa konsentrasi nitrat pada air sumur bor di lingkungan Universitas Bangka Belitung berada pada kisaran 0,500–0,700 mg/L. Nilai tersebut masih berada jauh di bawah ambang batas baku mutu nitrat yang ditetapkan untuk air bersih, yaitu sebesar 20 mg/L. Kondisi ini mengindikasikan bahwa sumber pencemar nitrogen relatif rendah, serta adanya peran proses alami seperti filtrasi oleh tanah dan denitrifikasi yang berkontribusi dalam menekan konsentrasi nitrat dalam air tanah. Hasil ini sejalan dengan penelitian Mutia & Wispriyono (2022), yang menunjukkan bahwa kandungan nitrat pada air tanah berkisar antara 0,03 – 6,70 mg/L. Selanjutnya, hasil penelitian oleh Aprilianti, *et al.*, (2023) menunjukkan konsentrasi nitrat pada kawasan Pantai Rebo, Kabupaten Bangka berada pada kisaran 0,046 – 0,144 mg/L. Secara alami, senyawa nitrat yang terdapat pada air dalam konsentrasi yang rendah. Peningkatan konsentrasi nitrat umumnya disebabkan oleh berbagai aktivitas manusia, seperti penggunaan pupuk dalam kegiatan pertanian, pembuangan limbah, serta aktivitas peternakan (WHO, 2016). Rendahnya kadar nitrat mengindikasikan bahwa pengaruh sumber pencemar nitrogen di sekitar lokasi sumur bor relatif minimal.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa konsentrasi nitrit pada air sumur bor di lingkungan kampus UBB berada pada nilai <0,0156 mg/L pada seluruh titik pengamatan, yang jauh lebih rendah dibandingkan baku mutu nitrit untuk air bersih yaitu 3 mg/L. Nilai ini mengindikasikan bahwa nitrit tidak terakumulasi dalam air tanah dan berada pada kondisi yang relatif aman. Rendahnya nilai nitrit ini diduga berkaitan dengan kondisi lingkungan khususnya ketersediaan oksigen terlarut. Pada perairan yang memiliki konsentrasi oksigen terlarut tinggi, nitrit cenderung mengalami oksidasi lebih lanjut sehingga berubah menjadi nitrat yang bersifat lebih stabil (Alianto, 2025). Temuan ini sejalan dengan penelitian Karlina *et al.* (2022) yang melaporkan bahwa kadar nitrit pada sampel air tanah di wilayah Cilacap tergolong rendah, yaitu kurang dari 1 mg/L. Selain itu, rendahnya konsentrasi nitrit juga dapat mencerminkan minimnya tekanan antropogenik di sekitar lokasi penelitian, sehingga kandungan nitrogen terlarut dalam air tanah tetap rendah (Omer, 2019).

Besi (Fe) merupakan salah satu logam yang umum dijumpai dalam air tanah. Pada pengujian logam Fe (Terlarut), didapatkan hasil uji ketiga titik lokasi sebesar <0,0193 mg/L. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai yang diperoleh berada di bawah batas deteksi metode, sehingga memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan, yaitu 0,2 mg/L. Kondisi redoks besi dalam air tanah dikendalikan oleh ketersediaan oksigen. kondisi oksidatif besi cenderung berada dalam bentuk Fe^{3+} yang tidak larut dan mudah mengendap, sedangkan pada kondisi reduktif besi berada

dalam bentuk Fe^{2+} yang lebih larut. Perbedaan bentuk ini menyebabkan konsentrasi besi terlarut dalam air tanah menjadi rendah pada kondisi oksidatif dan meningkat pada kondisi reduktif (Hove, *et al.*, 2008; Palmucci, *et al.*, 2016). Kandungan Fe yang tinggi umumnya menyebabkan perubahan warna air menjadi kuning hingga coklat serta menurunkan kejernihan air. Kadar logam Fe terlarut yang rendah ini berkaitan dengan parameter fisika air khususnya warna dan kekeruhan.

Hasil pengujian menunjukkan nilai warna sangat rendah dengan kekeruhan yang minimal, sehingga hal ini menguatkan indikasi bahwa kandungan Fe terlarut dalam air tanah sumur bor di lingkungan kampus UBB sangat rendah. Omer (2019) menjelaskan air tanah dengan kondisi geokimia yang stabil dan tekanan antropogenik yang rendah umumnya memiliki kadar Fe terlarut yang juga rendah atau di bawah baku mutu dan menunjukkan kualitas yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa karakteristik air tanah di lingkungan kampus UBB masih dipengaruhi proses alami dan belum menunjukkan indikasi pencemaran logam.

3.3 Parameter Mikrobiologi

Total coliform merupakan kelompok bakteri indikator yang digunakan untuk menilai tingkat kontaminasi mikrobiologi air oleh sumber fekal atau limbah domestik. Menurut WHO (2017), keberadaan total coliform pada air minum harus mendekati nol karena air bebas bakteri indikator ini mencerminkan proses sanitasi yang baik. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode MPN, parameter total coliform pada seluruh titik sampling menunjukkan nilai $<1,8$ MPN/100 mL, yang mengindikasikan tidak terdeteksinya bakteri pada sampel air sumur bor yang diuji. Meskipun secara praktis hasil tersebut menunjukkan kondisi mikrobiologis yang sangat baik, nilai tersebut masih dinyatakan sebagai estimasi di bawah batas deteksi metode dan bukan nol absolut. Sementara itu, PERMENKES Nomor 2 Tahun 2023 mensyaratkan bahwa kandungan total coliform dalam air untuk keperluan higiene dan sanitasi harus 0 MPN/100 mL. Dengan demikian, hasil pengujian ini menunjukkan bahwa kualitas mikrobiologis air sumur bor di lingkungan kampus UBB tergolong aman, namun tetap perlu pengelolaan dan pemantauan berkala untuk memastikan pemenuhan standar kesehatan secara konsisten.

4. Conclusion

Berdasarkan hasil pengujian, kualitas air sumur bor di lingkungan kampus Universitas Bangka Belitung berada pada kondisi yang baik, dengan sebagian besar parameter memenuhi baku mutu air yang dipersyaratkan untuk keperluan higiene dan sanitasi kecuali parameter pH. Parameter fisika dan kimia menunjukkan nilai yang relatif rendah dan tidak berpotensi menimbulkan gangguan kualitas air. Namun demikian, diperlukan perhatian khusus untuk parameter pH, karena seluruh titik sampling menunjukkan nilai yang berada di bawah baku mutu yang ditetapkan, sehingga kondisi asam. Parameter mikrobiologi menunjukkan nilai total coliform $<1,8$ MPN/100 mL, yang mengindikasikan tidak terdeteksinya bakteri patogen. Secara umum, air sumur bor di kampus UBB layak dimanfaatkan sebagai sumber air bersih, namun untuk penggunaan jangka panjang disarankan dilakukan upaya pengolahan atau koreksi pH guna meningkatkan kualitas air sesuai standar yang berlaku.

Acknowledgement

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Universitas Bangka Belitung atas pendanaan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada mahasiswa Program Studi Kimia Angkatan 2023 dalam pengumpulan data di lapangan.

References

- Akhtar, N., Ishak, M. I. S., Bhawani, S. A. & Umar, K. (2021). Various Natural and Anthropogenic Factors Responsible for Water Quality Degradation: A Review. *MDPI Journal*. 13 (19). 2660. <https://doi.org/10.3390/w13192660>
- Alianto.(2025). Nitrogen. Dalam Sari, M. (Ed.). *Kualitas Air*. Pp 133 – 149. Get Press Indonesia. Padang. ISBN 978-623-125-775-8.
- Andini, D. E. 2017. Studi Analisis Kualitas Air dan Potensi Pembentukan Asam pada Batuan di Universitas Bangka Belitung. *Promine Journal*. 5 (2). Pp 42-47.
- Aprilianti, W., Yusuf, M., & Wulandari, S. Y. (2023). Analisis Total Padatan Tersuspensi (TSS) dan Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$), serta Penentuan Indeks Pencemaran di Perairan Pantai Rebo,

- Kabupaten Bangka," *Indonesian Journal of Oceanography*. 5 (4). pp. 230-238. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v5i4.16846>
- Asnawi, I. (2023). Parameter Kualitas Air. Dalam Sulung, N (Ed). *Analisis Kualitas Lingkungan*. Pp 101 – 121. Get Press Indonesia: Padang. ISBN: 978-623-198-543-9.
- Bedassa, M. (2021). Soil Acid Management Using Biochar: Review. *Industrial Engineering & Management*. 10 (5).
- Boyd, C. E. (2019). Suspended Solids, Color, Turbidity, and Light. In *Water Quality*. Pp 119 – 133. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-23335-8_6
- Bucher, K., Zhou, W., & Stober, I. (2017). Rocks Control the Chemical Composition of Surface Water From the High Alpine Zermatt Area (Swiss Alps). *Swiss J Geosci*. 110. Pp 811 – 831. <https://doi.org/10.1007/s00015-017-0279-y>
- Choque-Quispe, D., Froehner, S., Ligarda-Samanez, C.A., Ramos-Pacheco, B.S., Peralta-Guevara, D.E., Palomino-Rincón, H., Choque-Quispe, Y., Solano-Reynoso, A.M., Barboza-Palomino, G.I., Taípe-Pardo, F., & Zamalloa-Puma, L.M. (2021). Insights from water quality of high Andean springs for human consumption in Peru. *Water*. 13 (19), 1–16. <https://doi.org/10.3390/w13192650>
- Darwis. (2018). *Pengelolaan Air Tanah*. Yogyakarta: Pena Indis. ISBN: 978-602-429-103-7.
- Fahimah, N., Salami, I. R.S., Oginawati, K., & Thaher, Y. N. (2023). Variations of Groundwater Turbidity in the Bandung Regency, Indonesia: From Community-Used Water Quality Monitoring Data. *HydroResearch*. 6. Pp 216 – 227. <https://doi.org/10.1016/j.hydres.2023.06.001>
- Guskarnali, Okarianty, H., & Armelia, D. (2020). Pengaruh Sifat Fisik Batuan Terhadap Kuat Tekan Uniaksial pada Batu Granit di Pulau Bangka. *Jurnal Geomine*. 8 (03). <https://doi.org/10.33536/jg.v8i03.1408>
- Hove, M., Hille, R. P., & Lewis, A. E. (2008). Mechanisms of Formation of Iron Precipitates from Ferrous Solutions at High and Low pH. 63 (6). Pp 1626 – 1635. <https://doi.org/10.1016/j.ces.2007.11.016>
- Ipi, & Kurniawan, W. B. (2019). Kajian Kelayakan Kualitas Sumber Mata Air Panas Non Vulkanik Desa Nyelanding Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Pada Masyarakat*. ISBN: 978-979-1373-56-2.
- Karangoda, R. C., & Nanayakkara, K. G. N. (2023). Use of The Water Quality Index and Multivariate Analysis to Assess Groundwater Quality for Drinking Purpose in Ratnapura District, Sri Lanka. *Groundwater for Sustainable Development*. 21 (100910). <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2023.100910>
- Kim, J., Kim, J., Kaown, D., & Joun, W. (2025). Natural and Anthropogenic Factors Controlling Hydrogeochemical Processes in a Fractured Grnaite Bedrock Aquifer, Korea. *Environment Monit Assess*. 197 (613). <https://doi.org/10.1007/s10661-025-14037-y>
- Lufira, R. D., Andawayanti, U., & Fitriani, N. Z. (2025). *Krisis Sumber Daya Air: Pendekatan Inovatif dan Solusi Berkelanjutan*. Jawa Timur: CV. Ae Media Grafika. ISBN 978-623-8384-33-4
- Mohit, M., & Supripta, S. (2022). A Review on Correlation Between The Total Dissolved Salts (TDS) And Electrical Conductivity (EC) of Water Samples Collected From Different Area of Bhiwani City, Haryana, India. *International Journal of Health Sciences*. 6 (S6). Pp 5431 – 5438. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS6.10821>.
- Ojo, O. I., Otieno, F. A. O., & Ochieng, G. M. (2012). Groundwater: Characteristic, Qualities, Pollutions and Treatments: An Overview. *International Journal of Water Resources and Environmental Engineering*. 4 (6). Pp 162 – 170. DOI: <https://doi.org/10.5897/IJWREE12.038>
- Omer, N. H. (2019). Water Quality Parameters. In K. Summers (Eds.) *Water Quality-Science, Assessment and Policy*. 18. pp 1 – 34. ISBN 978-1-78985-578-4.
- Palmucci, W., Rusi, S., & Di Curzio, D. (2016). Mobilisation Processes Responsible for Iron and Manganese Contamination of Groundwater in Central Adriatic Italy. *Environmental Science and Pollution Research*. 23. Pp 11790 – 11805. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-6371-4>
- Pemerintah Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Lembaran Negara RI No. 32 dan Tambahan Lembaran Negara RI No. 6634. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Rahmatullah, A., Dewangga, M., Nurbia, N., Yasin, A. F. (2025). Analisis Pengujian Kualitas Air Sumur Bor, Air Galon R. O, dan Air PDAM Berdasarkan Pengukuran pH, Kekeruhan

- (*Turbidity*), dan *Total Dissolved Solids (TDS)*. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*. 13 (2). Pp 57 – 73.
- Ram, A., Tiwari, S. K., Pandey, H. K., Chaurasia, A. K., Singh, S., & Singh, Y. V. (2021). Groundwater Quality Assessment Using Water Quality Index (WQI) Under GIS Framework. *Applied Water Science*. 11 (46). Pp 1 – 20. <https://doi.org/10.1007/s13201-021-01376-7>
- Sari, D., Arza, S., Fiona, Novita, Ega, & Darmawan, B. (2024). Analisis Kandungan Karbon Dioksida dan pH Pada Air. *Journal of Food Security and Agroindustry*. 2 (2). Pp 44 – 48.
- Sari, M. & Huljana, M. (2019). Analisa Bau, Warna, TDS, pH, dan Salinitas Air Sumur Gali di Tempat Pembuangan Akhir. *Alkimia: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*. 3 (1). Pp 1 – 5.
- Sondakh, R. C. (2025). Ulasan Kimia Dasar, Kelarutan, dan Kimia Keseimbangan. Dalam Sari, M. (Ed.). *Kualitas Air*. Pp 41 – 70. Get Press Indonesia. Padang. ISBN 978-623-125-775-8.
- Sucipta, Pratama, H. A., & Iskandar, D. (2020). Potensi Geologi Regional Bangka Belitung Untuk Tapak *Landfill* Limbah *Tenorm*. *Bulletin of Scientific Contribution Geology*. 18 (3). Pp 217 – 228.
- Wardana, I. G. A.T. P. & Hariadi, R. R. (2023). Rancang Bangun Sistem untuk Menerunkan Temperatur Air Secara Otomatis dan Memonitor Kekeruhan Serta pH Air Akuarium Berbasis IoT. *Jurnal Teksnik ITS*. 12 (1). Pp A30 – A35.
- West, L. J., & Sinha, S. (2019) Grounwater. In J. Holden (Eds.) *Water Resources: An Integrated Approach 2nd Edition*. Pp 151 – 194. Routledge. ISBN: 978-0-429-44827-0.
- WHO. (2016). *Nitrate and Nitrite in Drinking Water*. WHO/FWC/WSH/16.52
- WHO. (2022). *Guidelines for Drinking-Water Quality: Fourth Edition Incorporating the First and Second Addenda*. ISBN 978-92-4-004506-4.
- Zora, M., Gustinas, E., & Ulfah, M. (2021). Analisis Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Akses Air Minum Aman di Wilayah Kerja Dinas Kesehatan Kabupaten OKU Tahun 2021. *Jurnal Kesehatan Saelmakers PERDANA*. 5 (1). PP 73 – 84. DOI: 10.32524/jksp.v 5i1.392.