

**ANALISIS KUALITAS AIR SUMUR BERDASARKAN PARAMETER
FISIKA DAN pH UNTUK KEPERLUAN AIR MINUM**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**KHOFIFAH
NIM.210204022**

**Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH**

2026 M/1447 H

**ANALISIS KUALITAS AIR SUMUR BERDASARKAN PARAMETER FISIKA
DAN pH UNTUK KEPERLUAN AIR MINUM**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S-I)
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Diajukan Oleh:

Khoffah

NIM. 210204022

Mahasiswa (I) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan


Program Studi Pendidikan Fisika

جامعة الرانيري


A R - R A N I R Y

Disetujui Oleh:

Pembimbing


Arusman, S.Pd. I., M.Pd
NIP/1985062520231102

Ketua Prodi


Dr. Eng. Nur Aida, M.Si
NIM. 197806162005012009

**ANALISIS KUALITAS AIR SUMUR BERDASARKAN PARAMETER
FISIKA-KIMIA UNTUK KEPERLUAN AIR MINUM**

SKRIPSI

Telah Di Uji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Uin Ar-Raniry Dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika


Pada Hari/Tanggal


Kamis, 29 Januari 2026 M
10 Sya'ban 1447 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,


Sekretaris,



Aruman, S.Pd.L., M.Pd.
NIP. 198505252023211027


Zahriah, M.Pd.
NIP. 199004132019032012

Penguji I

Penguji II,


Juniar Afrida, M.Pd.Dr.
NIP. 198906202023212043


Sri Nengsih, S.Si., M.Sc.
NIP. 198508102014032002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam, Banda Aceh



Prof. Safrul Mutaq, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.
NIP. 197301021997031003

SURAT PERNYATAAN KEASLIJIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Khofifah
Nim : 210204022
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul : Analisis Kualitas Air Sumur Berdasarkan Parameter Fisika- Kimia Untuk Keperluan Air Minum

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain dan mempertanggungjawabkan atas karya ini.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggungjawabkan atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat mempertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemui bukti yang telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-raniry Banda Aceh. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.



Banda Aceh, 19 Januari
2026 yang menyatakan,


Khofifah

ABSTRAK

Nama : Khofifah
Nim : 210204022
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Judul : Analisis Kualitas Air Sumur Berdasarkan Parameter dan pH Untuk Keperluan Air Minum
Pembimbing : Arusman, S .Pd.I., M.Pd
Kata Kunci : Kualitas Air Sumur; Parameter Fisika dan pH; Air Minum

Pemanfaatan air sumur sebagai sumber air minum masih banyak dilakukan oleh masyarakat, khususnya di wilayah yang belum terjangkau layanan air bersih secara optimal. Kondisi lingkungan dan aktivitas manusia di sekitar sumur berpotensi memengaruhi kualitas air yang digunakan sehari-hari, sehingga diperlukan analisis kualitas air secara sistematis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air sumur berdasarkan parameter fisika-kimia serta menilai kesesuaiannya dengan standar kualitas air minum yang berlaku. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan desain observasional melalui pendekatan cross-sectional. Pengambilan sampel dilakukan pada enam sumur di wilayah Rukoh, Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh, menggunakan teknik purposive sampling. Parameter yang dianalisis meliputi Total Dissolved Solids (TDS), Daya Hantar Listrik (DHL), pH, suhu, bau, dan rasa. Data hasil pengukuran dibandingkan dengan baku mutu air minum berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 dan dianalisis menggunakan metode STORET untuk menentukan status mutu air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar parameter fisika-kimia air sumur berada dalam batas yang diperkenankan, meskipun beberapa sampel menunjukkan nilai TDS serta parameter organoleptik yang mendekati atau melebihi ambang batas yang dianjurkan. Berdasarkan analisis STORET, kualitas air sumur secara umum tergolong dalam kategori baik dengan tingkat pencemaran ringan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa air sumur yang diteliti masih dapat dimanfaatkan sebagai air minum dengan catatan diperlukan pengelolaan, pemantauan, dan pengujian kualitas air secara berkala untuk menjaga keamanan dan kesehatan masyarakat.

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisis Kualitas Air Sumur Berdasarkan Parameter Fisika dan pH Untuk Keperluan Air Minum”**. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Besar Muhammad Saw., beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman, yang telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan menuju zaman yang penuh ilmu pengetahuan, akhlak mulia, dan nilai-nilai kebenaran.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat keterbatasan dan kekurangan, baik dari segi sistematika penulisan maupun kedalaman pembahasan. Kritik dan saran yang bersifat konstruktif dari berbagai pihak sangat diharapkan sebagai bahan perbaikan dan penyempurnaan di masa mendatang. Penulis berharap segala bentuk bantuan, dukungan, dan kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan dan ridha dari Allah Swt. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan ketulusan, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag., MA, Ph.D. selaku dekan fakultas Tarbiyan dan Keguruan, Wakil Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan beserta seluruh staf di lingkungan UIN Ar-Raniry yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian.

2. Ibu Dr. Eng. Nur Aida, M.Si. Selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
3. Bapak Muhammad Nasir, M.Si selaku sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry yang telah meluangkan banyak waktu untuk membantu, memberikan arahan dan nasihat dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Arusman, S. Pd.I., M. Pd. Selaku pembimbing skripsi sekaligus pembimbing akademik yang telah meluangkan banyak waktu untuk bimbingan, memberikan banyak arahan dan nasihat dari awal pengajuan judul hingga penyusunan skripsi ini selesai.
5. Dosen-dosen yang memberi arahan, saran dan masukan terhadap skripsi ini.
6. Seluruh dosen dan staf akademik Progran Studi Pendidikan Fisika FTK UIN Ar-Raniry yang telah membekali penulis dengan berbagai ilmu pengetahuan serta memberikan pelayanan yang baik sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Jufrisal, M.Pd selaku kepala Laboratorium Pendidikan Fisika yang telah memberikan izin untuk melakukan dan mengumpulkan data penelitian.
8. Terimakasih kepada seluruh pihak yang telah memberi doa, dukungan, bimbingan, dan motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan bagi pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Semoga penelitian ini dapat menjadi referensi yang berguna bagi peneliti lainnya.

Banda Aceh, 19 Januari 2026

Penulis,

Khofifah



DAFTAR ISI

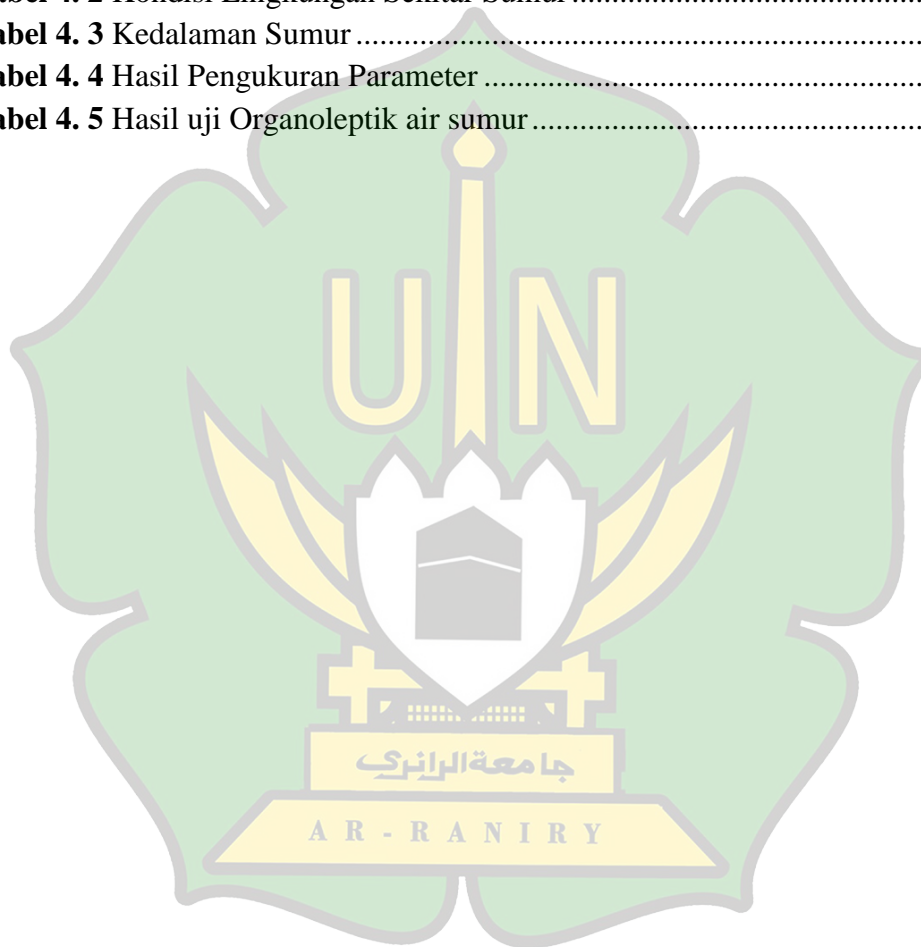
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Definisi Operasional.....	7
BAB II LANDASAN TEORI	11
A. Kualitas Air	11
B. Parameter Kualitas Air	13
C. Standar Kualitas Air Minum	29
D. Dampak Kualitas Air Terhadap Kesehatan	31
BAB III METODE PENELITIAN	35
A. Jenis dan Desain Penelitian	35
B. Populasi dan Sampel	38
C. Tempat dan Waktu Penelitian.....	40
D. Teknik Pengumpulan Data	41
E. Alat Dan Bahan Penelitian	42
F. Tahapan-Tahapan Penelitian	43
G. Teknik Analisis Data.....	48
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	50

A. Hasil Penelitian	50
1. Karakteristik Sampel Sumur Berdasarkan Kriteria Pemilihan	50
2. Hasil Pengukuran Parameter Fisika dan pH	56
3. Hasil Uji Organoleptik Air Sumur	59
B. Pembahasan	60
1. Berdasarkan Parameter Kualitas Air	50
2. Sintesis Hasil Penelitian	62
3. Kaitan Hasil Penelitian Dengan Rumusan Masalah	63
BAB V PENUTUP	66
A. Kesimpulan	66
B. Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN-LAMPIRAN	72
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	81



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 parameter wajib air minum	30
Tabel 3. 1 Alat-alat Penelitian	42
Tabel 3. 2 Bahan-bahan Penelitian	43
Tabel 3. 3 Penentuan Kualitas Air Dengan Baku Mutu	49
Tabel 3. 4 Penentuan Sistem Skor Untuk Menentukan Status Air.....	49
Tabel 4. 1 Frekuensi Penggunaan Sumur	51
Tabel 4. 2 Kondisi Lingkungan Sekitar Sumur	53
Tabel 4. 3 Kedalaman Sumur	55
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Parameter	56
Tabel 4. 5 Hasil uji Organoleptik air sumur	59



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	37
Gambar 4. 1 Rekapitulasi Nilai Rata-rata Parameter Kualitas Air Sumur.....	58



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: SK Pembimbing Skripsi	72
Lampiran 2: Surat Izin Penelitian Fakultas	73
Lampiran 3: Surat Izin Penelitian Laboratorium	74
Lampiran 4: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	75
Lampiran 5: Hasil Pengukuran Kualitas Air Sumur	76
Lampiran 6: Dokumentasi Penelitian	77



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Air merupakan kebutuhan pokok yang sangat vital bagi kehidupan manusia dan seluruh makhluk hidup. Ketersediaan air yang memadai tidak hanya ditentukan oleh jumlahnya, tetapi juga oleh kualitas air itu sendiri. Dalam kehidupan sehari-hari, khususnya di wilayah pedesaan dan daerah yang belum terlayani secara optimal oleh sistem penyediaan air bersih perpipaan, air sumur masih menjadi sumber utama untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, termasuk untuk keperluan air minum. Oleh karena itu, kualitas air sumur yang digunakan masyarakat perlu mendapat perhatian khusus agar tidak menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan.¹

Menurut *World Health Organization* (WHO), air minum yang layak konsumsi adalah air yang memenuhi persyaratan kualitas fisik, kimia, dan mikrobiologis sehingga aman dikonsumsi dan tidak menimbulkan risiko kesehatan bagi manusia.² WHO telah menetapkan pedoman internasional yang dikenal sebagai *Guidelines for Drinking-Water Quality* yang berfungsi sebagai acuan global dalam penetapan standar kualitas air minum di berbagai negara.³ Pedoman tersebut menekankan bahwa air dari berbagai sumber, termasuk air tanah dan air sumur, harus memenuhi standar tertentu karena air yang tampak

¹ Greenlab Indonesia, *Parameter Wajib dalam Uji Kualitas Air Minum Menurut Permenkes* (Jakarta: Greenlab Indonesia, 2023)

² Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum* (Jakarta: Kementerian Kesehatan RI, 2010)

³ Wikipedia, *Total Dissolved Solids* (San Francisco: Wikimedia Foundation)

jernih secara visual belum tentu aman untuk dikonsumsi tanpa pengujian yang memadai.

Kualitas air sumur dapat dievaluasi melalui pengukuran sejumlah parameter fisika dan kimia yang mencerminkan karakteristik air tersebut. Parameter fisika meliputi suhu, warna, bau, rasa, tingkat kekeruhan, serta jumlah zat padat terlarut atau *Total Dissolved Solids* (TDS). Parameter-parameter ini berkaitan langsung dengan kenyamanan dan penerimaan masyarakat terhadap air yang digunakan. Parameter kimia mencakup derajat keasaman (pH), kandungan oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen/DO*), ion-ion logam, nitrat, serta berbagai senyawa kimia lain yang berpotensi memengaruhi kualitas air dan kesehatan manusia.⁴ Pengukuran parameter fisika dan kimia tersebut menjadi dasar ilmiah dalam menentukan apakah air sumur memenuhi baku mutu air minum yang telah ditetapkan oleh standar nasional maupun internasional.

Analisis fisika-kimia air sumur merupakan langkah ilmiah yang komprehensif untuk mengetahui apakah air sumur layak untuk keperluan air minum. Parameter fisik menunjukkan aspek estetika dan kenyamanan air, seperti kejernihan, bau, rasa, dan jumlah padatan terlarut yang menjadi faktor pertama masyarakat dalam menilai layak tidaknya suatu air dikonsumsi. Parameter kimia menunjukkan kandungan ion-ion terlarut yang dapat berdampak jangka panjang terhadap kesehatan seperti timbal, nitrat, dan zat besi.

Pentingnya pemenuhan standar kualitas air minum tidak dapat diabaikan, mengingat air yang tidak memenuhi persyaratan kesehatan dapat menjadi media

⁴ World Health Organization, *Guidelines for Drinking-Water Quality*, 4th ed. (Geneva: WHO Press, 2017), n.p.

penularan berbagai penyakit berbasis air (*waterborne diseases*), seperti diare, kolera, dan gangguan kesehatan lainnya.⁵ Air sumur yang memiliki kadar zat padat terlarut tinggi, nilai pH yang terlalu asam atau basa, serta kandungan senyawa kimia tertentu yang melebihi ambang batas aman berpotensi menimbulkan gangguan pada sistem pencernaan, fungsi ginjal, serta metabolisme tubuh apabila dikonsumsi secara terus-menerus dalam jangka panjang.⁶ Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan air sumur sebagai sumber air minum memerlukan pengawasan dan pengujian kualitas yang berkelanjutan.

Sebagai upaya perlindungan kesehatan masyarakat, pemerintah Indonesia telah menetapkan standar kualitas air minum melalui Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.⁷ Peraturan ini mengatur ambang batas parameter fisika dan kimia yang harus dipenuhi oleh air minum, termasuk air sumur yang digunakan untuk keperluan konsumsi sehari-hari. Keberadaan regulasi tersebut menjadi dasar hukum dan acuan teknis dalam menilai kelayakan air sumur sebagai sumber air minum. Dan analisis kualitas air sumur berdasarkan parameter fisika dan kimia menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa air yang digunakan masyarakat benar-benar aman dan sesuai dengan standar kesehatan yang berlaku.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu kajian ilmiah yang secara sistematis menganalisis kualitas air sumur melalui pengujian parameter fisika dan

⁵ World Health Organization, *Drinking-Water* (Geneva: World Health Organization, 2022)

⁶ World Health Organization, *Waterborne Diseases* (Geneva: World Health Organization, 2022)

⁷ World Health Organization, *Guidelines for Drinking-Water Quality* (Geneva: World Health Organization, 2023)

kimia, sehingga dapat diketahui tingkat kelayakan air sumur untuk keperluan air minum serta menjadi dasar dalam memberikan rekomendasi pengelolaan dan pemanfaatan air sumur yang lebih aman bagi masyarakat.

Sejumlah penelitian dalam beberapa tahun terakhir telah banyak mengkaji kualitas air yang bersumber dari sumur dengan menitikberatkan pada analisis parameter fisika dan kimia. Salah satu penelitian yang dilakukan di kawasan industri Bantaeng pada tahun 2025 menganalisis kualitas fisika dan kimia air sumur milik masyarakat di sekitar kawasan industri tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar parameter yang diuji masih berada dalam ambang batas baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023, sehingga air sumur tersebut dinilai masih layak dimanfaatkan untuk kebutuhan rumah tangga, termasuk untuk keperluan konsumsi, dengan tetap memperhatikan syarat kesehatan yang berlaku.⁸

Penelitian lain yang dilakukan di Kecamatan Sidareja, Kabupaten Cilacap pada tahun 2025 berfokus pada perbandingan kualitas fisik air sumur, khususnya nilai TDS dan pH, sebelum dan sesudah penerapan metode filtrasi sederhana. Hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya perbedaan kualitas air antar sampel sumur yang diuji, serta membuktikan bahwa proses filtrasi mampu meningkatkan kualitas fisik air, terutama dalam menurunkan nilai TDS dan menstabilkan pH air.⁹

⁸ Nurhajawarsi dan Titi Haryanti, "Analisis Kualitas Air Sumur Sekitar Kawasan Industri Bantaeng (KIBA)", *Sebatik: Jurnal Wicida*, (2025)

⁹ Adzhani Puspita Pratami dkk., "Analisis Kualitas Air Sumur Menggunakan Parameter Fisika," *Nusantara Journal of Multidisciplinary Science*, (2025)

Selain itu, penelitian mengenai kualitas air sumur yang dilakukan di lingkungan Universitas Bengkulu pada tahun 2024 mengungkapkan bahwa beberapa sampel air sumur memiliki kandungan TDS dan sejumlah ion kimia tertentu yang relatif tinggi, meskipun nilai pH air masih berada dalam kisaran netral. Temuan ini mengindikasikan perlunya analisis lanjutan untuk memastikan kelayakan air sumur tersebut sebagai sumber air minum serta untuk merumuskan rekomendasi penanganan dan pengolahan yang sesuai.¹⁰

Berdasarkan hasil penelitian-penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kualitas air sumur sangat dipengaruhi oleh faktor lokasi dan tekanan lingkungan di sekitarnya, seperti aktivitas industri maupun kegiatan domestik masyarakat. Meskipun demikian, masih terdapat kesenjangan penelitian yang berkaitan dengan evaluasi kualitas air sumur secara spesifik terhadap standar kualitas air minum terbaru, khususnya berdasarkan regulasi Permenkes Tahun 2023, serta kajian yang mempertimbangkan pengaruh kondisi lokal dan variasi musim atau iklim terhadap kualitas air sumur.

Berdasarkan telaah terhadap beberapa penelitian terdahulu yang mengkaji kualitas air sumur, dapat diketahui bahwa penelitian-penelitian sebelumnya umumnya berfokus pada analisis kualitas air sumur dengan pendekatan parameter fisika dan kimia secara umum, dengan demikian, perbedaan utama penelitian ini terletak pada fokus parameter yang lebih spesifik, orientasi langsung pada kebutuhan air minum, serta pendekatan evaluasi yang menggabungkan aspek laboratorium dan persepsi inderawi, dan penelitian ini juga memiliki perbedaan

¹⁰ Edis Ariesta dkk, "Analisis Kualitas Air Berdasarkan Parameter Fisika dan Parameter Kimia di Kawasan Universitas Bengkulu," *Laboratory Journal: Jurnal Laboratorium Sains Terapan*, (2024): hlm. 16–27

tempat pengambilan sampel dengan penelitian sebelumnya. Penelitian ini diharapkan mampu melengkapi kekurangan penelitian terdahulu dan memberikan kontribusi ilmiah berupa informasi yang lebih aplikatif bagi masyarakat dan pemangku kepentingan dalam pengelolaan air sumur sebagai sumber air minum yang aman.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kualitas air sumur berdasarkan parameter fisika dan pH ?
2. Apakah air sumur telah memenuhi standar kualitas air minum?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kualitas air sumur berdasarkan parameter fisika dan pH
2. Untuk membandingkan hasil analisis dengan standar Permenkes

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoretis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah khazanah keilmuan di bidang fisika dan kesehatan, khususnya yang berkaitan dengan kajian kualitas air tanah atau air sumur berdasarkan parameter fisika-kimia. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi ilmiah bagi penelitian selanjutnya yang mengkaji kualitas air sumur, terutama dalam penggunaan parameter *Total Dissolved Solids* (TDS), Daya Hantar Listrik (DHL), pH, suhu, bau, dan rasa sebagai indikator kelayakan air untuk keperluan air minum. Selain itu, hasil penelitian ini dapat memperkuat

pemahaman mengenai keterkaitan antara karakteristik fisika-kimia air dengan standar kualitas air minum yang ditetapkan oleh peraturan kesehatan yang berlaku.

2. Manfaat Praktis

- 1) Memberikan informasi akurat tentang kualitas air sumur yang digunakan masyarakat .
- 2) Menjadi dasar pengambilan kebijakan oleh pemerintah setempat dan instansi terkait dalam merumuskan kebijakan dan program untuk meningkatkan kualitas air minum, serta melindungi kesehatan masyarakat.
- 3) Informasi ini dapat menjadi dasar bagi masyarakat dalam menentukan kelayakan air sumur sebagai sumber air minum serta meningkatkan kesadaran akan pentingnya pengujian kualitas air secara berkala demi menjaga kesehatan.
- 4) Menjadi bahan pembelajaran bagi siswa atau mahasiswa dalam memahami pentingnya kualitas air secara ilmiah.

E. Definisi Operasional

1. Air Sumur

Air sumur adalah air tanah yang diperoleh melalui penggalian atau pengeboran sumur yang dimanfaatkan oleh masyarakat di wilayah Banda Aceh dan Rukoh sebagai sumber air untuk keperluan rumah tangga, khususnya untuk air minum. Pada penelitian ini, air sumur yang

dimaksud adalah air yang diambil langsung dari sumur masyarakat pada saat pengambilan sampel penelitian.

2. Kualitas Air

Kualitas air adalah tingkat kelayakan air sumur untuk digunakan sebagai air minum yang ditentukan berdasarkan hasil pengukuran parameter fisika dan kimia, kemudian dibandingkan dengan standar baku mutu air minum yang ditetapkan oleh peraturan kesehatan yang berlaku.

3. Parameter Fisika-Kimia

Parameter fisika-kimia adalah variabel yang digunakan untuk menilai kondisi air sumur secara ilmiah melalui pengujian sifat fisik dan kimia air. Parameter fisika-kimia yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi Total Dissolved Solids (TDS), Daya Hantar Listrik (DHL), pH, suhu, bau, dan rasa.

4. *Total Dissolved Solid* (TDS)

Total Dissolved Solids (TDS) adalah jumlah keseluruhan zat padat terlarut dalam air sumur, baik berupa mineral, garam, maupun senyawa organik dan anorganik lainnya. TDS dalam penelitian ini diukur menggunakan alat TDS meter dan dinyatakan dalam satuan miligram per liter (mg/L). Nilai TDS digunakan sebagai indikator tingkat mineralisasi air sumur.

5. Daya Hantar Listrik (DHL)

Daya Hantar Listrik (DHL) adalah kemampuan air sumur dalam menghantarkan arus listrik yang dipengaruhi oleh konsentrasi ion-ion terlarut di dalam air. DHL diukur menggunakan alat konduktometer atau EC meter dan dinyatakan dalam satuan mikroSiemens per sentimeter ($\mu\text{S}/\text{cm}$). Parameter ini digunakan untuk memperkirakan kandungan ion terlarut dalam air sumur.

6. pH

pH adalah derajat keasaman atau kebasaan air sumur yang menunjukkan konsentrasi ion hidrogen dalam air. Dalam penelitian ini, pH diukur menggunakan pH meter digital dan dinyatakan dalam skala 0-14. Nilai pH digunakan untuk menilai kestabilan kimia air serta kesesuaiannya dengan standar kualitas air minum.

7. Suhu Air

Suhu air adalah tingkat panas air sumur pada saat pengambilan sampel yang dinyatakan dalam satuan derajat Celsius ($^{\circ}\text{C}$). Suhu air diukur menggunakan termometer atau sensor suhu pada alat ukur multifungsi. Parameter ini digunakan untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap kualitas fisika-kimia air sumur.

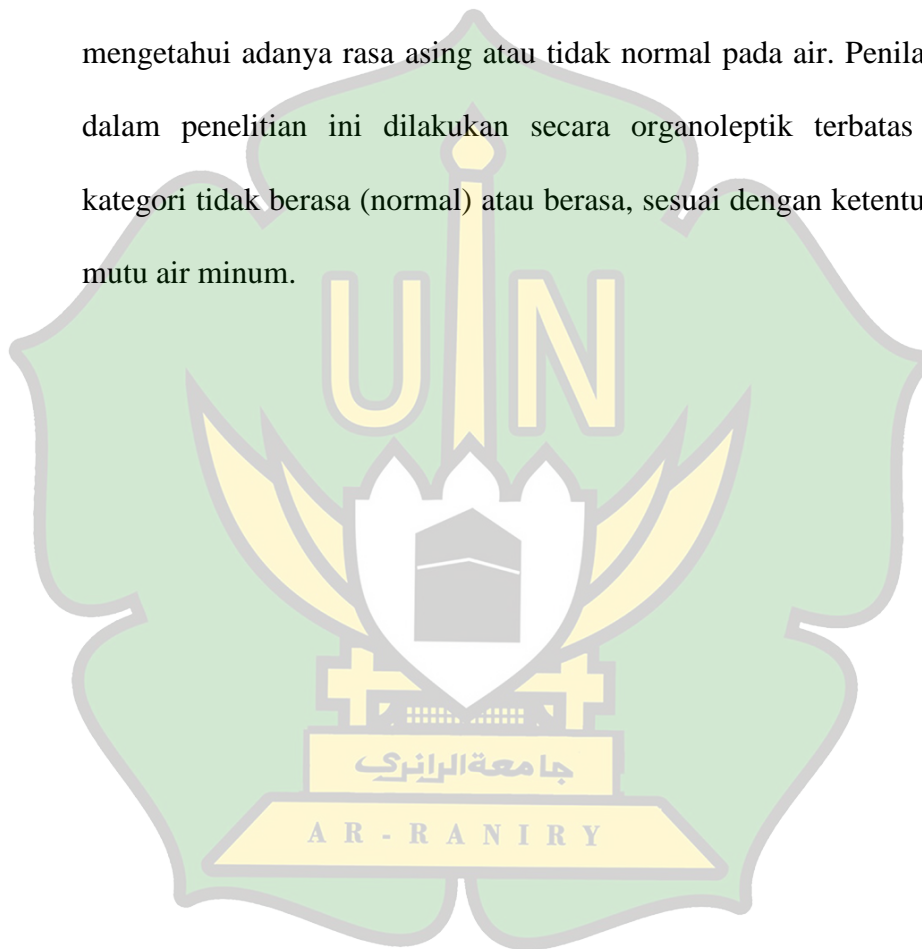
8. Bau

Bau adalah sifat fisik air sumur yang dinilai secara inderawi untuk mengetahui ada atau tidaknya aroma yang tidak normal pada air. Dalam penelitian ini, bau air ditentukan melalui uji organoleptik sederhana dan

diklasifikasikan sebagai berbau atau tidak berbau sesuai dengan standar kualitas air minum.

9. Rasa

Rasa adalah sifat fisik air sumur yang dinilai secara inderawi untuk mengetahui adanya rasa asing atau tidak normal pada air. Penilaian rasa dalam penelitian ini dilakukan secara organoleptik terbatas dengan kategori tidak berasa (normal) atau berasa, sesuai dengan ketentuan baku mutu air minum.



BAB II LANDASAN TEORI

A. Kualitas Air

Air merupakan salah satu unsur paling fundamental dalam kehidupan. Keberadaan air tidak hanya menopang kelangsungan hidup manusia, tetapi juga seluruh makhluk hidup di bumi, mulai dari tumbuhan, hewan, hingga mikroorganisme. Tubuh manusia sendiri terdiri dari sekitar 60–70% air, dan hampir seluruh aktivitas biologis dalam tubuh, seperti metabolisme, sirkulasi, dan ekskresi, memerlukan air sebagai media reaksi.¹¹

Air merupakan pelarut yang memiliki banyak manfaat penting bagi kehidupan manusia. Agar air dapat digunakan dengan aman, ia harus bebas dari kontaminasi fisik, kimia, dan mikrobiologi. Standar kualitas air bersih untuk kebutuhan rumah tangga ditetapkan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023 mengenai standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi, kolam renang, dan pemandian umum.¹² Air tanah menjadi sumber utama air bersih bagi masyarakat, baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun industri. Salah satu keunggulan air tanah adalah kemudahan dalam penemuan pada lapisan dangkal maupun dalam tanah. Masyarakat biasanya mengambil air tanah melalui sumur

¹¹ Arya Revansyah, M., Prasetyo, T. W., & Astuti, D, “Analisis TDS, pH, dan COD untuk Mengetahui Kualitas Air Warga Desa Cilayung”. *Jurnal Material dan Energi Indonesia*, 12(2) (2022): 47.

¹² Kementerian Kesehatan RI. (2023). Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene dan Sanitasi.

gali dan sumur bor, baik dengan menggunakan pompa listrik maupun manual dengan timba.¹³

Sebagai pelarut universal (*universal solvent*), air memiliki kemampuan unik untuk melarutkan berbagai jenis zat, baik organik maupun anorganik. Sifat ini membuat air sangat mudah tercemar oleh berbagai polutan yang berasal dari aktivitas alam maupun ulah manusia. Limbah domestik, limbah industri, pertanian, serta limbah medis merupakan beberapa contoh pencemar yang kerap ditemukan mencemari sumber-sumber air. Ketika air tercemar, maka fungsinya sebagai pendukung kehidupan tidak lagi optimal, bahkan bisa menjadi sumber penyakit dan kerusakan lingkungan.¹⁴

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia melalui Permenkes No. 2 Tahun 2023 telah menetapkan parameter baku mutu air bersih untuk kebutuhan sehari-hari. Standar tersebut mencakup berbagai parameter fisika seperti suhu, kekeruhan, warna, rasa, dan bau; parameter kimia seperti pH, TDS, DHL, kandungan logam berat, serta senyawa kimia lainnya; serta parameter mikrobiologi yang meliputi keberadaan bakteri patogen seperti *Escherichia coli* dan *Coliform*. Air yang memenuhi syarat dari ketiga parameter tersebut

¹³ Rahmadani, R. W., Nugraheni Setyowati, R. D., & Nilandita, W. "Uji Parameter Kimia Air Sumur Gali di Desa Pagerwojo, Buduran, Kabupaten Sidoarjo". *Jurnal Ekologi, Masyarakat dan Sains*, 3(1) (2022): 20-24.

¹⁴ Singkam, A.R., Sari, N. D., & Yusuf, I. "Perbandingan Kualitas Air Sumur Galian dan Bor Berdasarkan Parameter Kimia dan Fisika". *Bioedusains*, 4(2) (2021): 160.

dikategorikan sebagai air bersih yang aman dan layak digunakan untuk berbagai keperluan, terutama konsumsi.¹⁵

Namun, dalam kenyataannya, pencemaran air masih menjadi permasalahan serius di berbagai wilayah Indonesia. Banyak masyarakat yang terpaksa menggunakan air dengan kualitas di bawah standar karena keterbatasan akses terhadap sumber air bersih.¹⁶ Oleh sebab itu, pemantauan dan analisis kualitas air perlu dilakukan secara rutin dengan menggunakan parameter-parameter yang telah ditentukan. Upaya ini penting untuk menjamin kesehatan masyarakat serta menjaga keberlanjutan lingkungan hidup.

Dengan memahami pentingnya air dan standar kualitas yang harus dipenuhi, penelitian terhadap kualitas air menjadi langkah awal yang penting untuk menghasilkan data yang akurat dan relevan sebagai dasar pengambilan kebijakan pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan.

B. Parameter Kualitas Air

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa parameter yang dianalisis untuk menentukan kualitas air sumur, yaitu *Total Dissolved Solids* (TDS), DHL, pH, Suhu, Bau dan Rasa.

¹⁵ Ariesta, E., Gultom, F.B., & Rahman, R. "Analisis Kualitas Air di Universitas Bengkulu," *Laboratory Journal*, 1(2) (2024): 21.

¹⁶ Kareliasari, N.A.D, "Analisis Suhu, pH, DHL, DO, TDS, TSS, BOD, COD dan Kadar Timbal pada Air Sungai Lesti," *Skripsi*. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim, (2021).

1. Jumlah Padatan Terlarut (TDS)

Total Dissolved Solids (TDS) atau jumlah padatan terlarut total merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas air bersih yang layak untuk dikonsumsi.¹⁷ TDS mencerminkan jumlah total zat padat, baik yang bersifat organik maupun anorganik, yang larut dalam air, termasuk garam mineral, logam berat, senyawa kimia, dan berbagai zat lainnya. Senyawa-senyawa ini dapat ditemukan dalam berbagai bentuk, seperti molekuler, terionisasi, atau dalam bentuk mikro-granular yang dikenal sebagai sol koloid.

Zat-zat terlarut ini tidak dapat disaring secara fisik oleh media penyaringan biasa, sehingga memerlukan metode pengolahan yang lebih canggih untuk menghilangkannya. Kadar TDS yang tinggi dalam air dapat menjadi indikator adanya pencemaran, yang dapat berasal dari berbagai sumber, seperti limbah industri, pertanian, dan aktivitas domestik. Oleh karena itu, pengukuran TDS sangat penting untuk menilai kualitas air, karena dapat memberikan gambaran tentang potensi risiko kesehatan yang mungkin ditimbulkan oleh konsumsi air tersebut.

TDS yang tinggi dapat memengaruhi rasa, bau, dan kejernihan air, yang pada gilirannya dapat memengaruhi penerimaan masyarakat terhadap air tersebut. Selain itu, kadar TDS yang berlebihan juga dapat menyebabkan masalah pada sistem perpipaan, seperti korosi dan

¹⁷ Aneta, R., Umboh, J. M. L., & Sondakh, R. C. "Analisis Tingkat Kekeruhan, Total Dissolved Solids (TDS) dan Kandungan *Escherichia Coli* pada Air Sumur di Desa Arakan Kecamatan Tatapaan," *Jurnal KESMAS*, 10(4) (2021): 106–111.

penyumbatan, yang dapat mengakibatkan kerusakan infrastruktur dan meningkatkan biaya pemeliharaan.

Dalam konteks kesehatan, air dengan TDS yang tinggi dapat mengandung zat berbahaya yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan, seperti keracunan logam berat, gangguan pencernaan, dan masalah kesehatan jangka panjang lainnya. Oleh karena itu, penting untuk secara rutin memantau dan mengelola kadar TDS dalam sumber air, agar tetap dalam batas yang aman dan sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh lembaga kesehatan. Dengan demikian, pemahaman yang mendalam tentang TDS dan dampaknya terhadap kualitas air sangat penting untuk menjaga kesehatan masyarakat dan lingkungan. Upaya untuk mengurangi kadar TDS dalam air dapat dilakukan melalui berbagai metode, seperti filtrasi, osmosis terbalik, dan penggunaan teknologi pengolahan air lainnya yang efektif.

TDS (*Total Dissolved Solids*) mengacu pada jumlah total zat terlarut dalam air, termasuk mineral, garam, dan logam. Meskipun istilah TDS lebih umum digunakan dalam konteks kualitas air, penting untuk memahami bahwa konsep ini juga dapat diterapkan dalam analisis kualitas udara. Dalam hal kualitas air, tingkat TDS yang tinggi dapat mengindikasikan adanya kontaminan yang berbahaya, yang dapat berasal dari berbagai sumber, seperti polusi industri, emisi kendaraan, dan aktivitas pertanian.

Kehadiran zat terlarut ini dalam air dapat berdampak negatif pada kesehatan manusia, terutama bagi individu yang memiliki sensitivitas tinggi, seperti anak-anak, orang tua, dan mereka yang memiliki kondisi kesehatan tertentu. Oleh karena itu, batas maksimum TDS untuk air yang layak dikonsumsi ditetapkan sebesar 500 mg/l sesuai dengan peraturan kesehatan, guna menjamin keamanan dan kesehatan bagi konsumen. Penetapan batas ini bertujuan untuk melindungi masyarakat dari potensi risiko kesehatan yang dapat ditimbulkan oleh paparan kontaminan yang terlarut dalam air.

TDS (*Total Dissolved Solids*) merupakan parameter penting dalam menilai kualitas air, mencakup semua zat terlarut, baik yang bersifat organik maupun anorganik. Zat-zat ini dapat terdiri dari berbagai senyawa, termasuk garam mineral, logam berat, dan senyawa kimia lainnya yang dapat memengaruhi kualitas air secara keseluruhan. Kualitas air yang buruk, yang ditandai dengan tingginya kadar TDS, dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, seperti gangguan pernapasan, iritasi pada mata dan kulit, serta peningkatan risiko penyakit kronis.

Selain dampak kesehatan, TDS yang tinggi dalam air juga dapat memengaruhi lingkungan secara lebih luas. Misalnya, kontaminan yang terlarut dalam air dapat menyebabkan kerusakan pada ekosistem, mengganggu pertumbuhan tanaman, dan merusak kualitas tanah. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pemantauan dan pengelolaan kualitas air secara berkelanjutan, agar tetap dalam batas yang aman dan

sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh lembaga kesehatan dan lingkungan.

Dalam upaya menjaga kualitas air, berbagai langkah dapat diambil, seperti pengurangan emisi dari sumber-sumber polusi, penerapan teknologi ramah lingkungan, dan peningkatan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga kebersihan air. Dengan demikian, pemahaman yang mendalam tentang TDS dan dampaknya terhadap kualitas air sangat penting untuk menciptakan lingkungan yang sehat dan aman bagi semua. Upaya kolaboratif antara pemerintah, industri, dan masyarakat sangat diperlukan untuk mencapai tujuan ini dan memastikan bahwa air yang kita hirup tetap bersih dan aman untuk kesehatan kita.

Sumber utama TDS dalam air biasanya berasal dari limpasan pertanian, air hujan yang membawa partikel dari permukaan tanah, serta limbah domestik dan industri. Secara alami, kandungan TDS juga dapat berasal dari pelapukan dan pelarutan batuan serta tanah di sekitar sumber air. Kandungan TDS yang tinggi dapat memengaruhi rasa air, meningkatkan korosivitas, dan dapat menyebabkan gangguan kesehatan jika melebihi ambang batas yang ditetapkan oleh standar kesehatan. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017, batas maksimum TDS yang diperbolehkan dalam air bersih adalah 1000 mg/L.¹⁸

¹⁸ Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air*. Jakarta: Kemenkes RI.

2. Daya Hantar Listrik (DHL)

Daya Hantar Listrik (DHL) atau *electrical conductivity* adalah parameter yang menggambarkan kemampuan air dalam menghantarkan arus listrik.¹⁹ DHL secara langsung berkaitan dengan jumlah ion terlarut dalam air, seperti ion natrium (Na^+), klorida (Cl^-), sulfat (SO_4^{2-}), dan nitrat (NO_3^-). Semakin banyak ion-ion tersebut, maka semakin tinggi pula konduktivitas air. Parameter ini sangat penting dalam analisis kualitas air, karena dapat memberikan informasi yang berharga tentang komposisi kimia air dan potensi pencemaran yang mungkin terjadi.

Daya Hantar Listrik (DHL) atau konduktivitas listrik merupakan salah satu parameter fisik penting dalam analisis kualitas air. DHL menunjukkan kemampuan air dalam menghantarkan arus listrik, yang dipengaruhi oleh keberadaan ion-ion terlarut dalam air seperti kalsium, magnesium, natrium, klorida, dan sulfat. Semakin tinggi jumlah ion-ion tersebut, maka semakin tinggi pula nilai DHL air. Oleh karena itu, pengukuran DHL sering digunakan sebagai metode cepat dan efisien untuk menilai kualitas air, terutama dalam konteks pengujian air sungai dan sumber air lainnya.

Telah dilakukan pengujian terhadap beberapa sampel air sungai dengan perlakuan koagulasi menggunakan aluminium sulfat. Hasilnya menunjukkan bahwa nilai DHL mengalami penurunan setelah proses koagulasi, khususnya pada sampel S3 yang menunjukkan nilai DHL

¹⁹ Kareliasari, N.A.D. "Analisis Suhu, pH, DHL, DO, TDS, TSS, BOD, COD dan Kadar Timbal pada Air Sungai Lesti". *Skripsi*. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim, (2021).

terendah sebesar 120,05 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mendekati standar baku mutu konduktivitas air yaitu 20–1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Penurunan nilai DHL ini menunjukkan keberhasilan proses koagulasi dalam mengurangi zat-zat terlarut dan ion-ion yang berperan dalam penghantaran listrik.²⁰ Proses koagulasi ini sangat penting dalam pengolahan air, karena dapat membantu menghilangkan partikel-partikel tersuspensi dan kontaminan yang dapat memengaruhi kualitas air.

Selain itu, penting untuk dicatat bahwa nilai DHL yang tinggi dapat mengindikasikan adanya pencemaran, baik dari sumber alami maupun buatan. Misalnya, limbah industri dan pertanian dapat meningkatkan konsentrasi ion terlarut dalam air, yang pada gilirannya akan meningkatkan nilai DHL. Oleh karena itu, pemantauan DHL secara rutin sangat penting untuk menjaga kualitas air dan mencegah dampak negatif terhadap ekosistem perairan dan kesehatan manusia.

Pemahaman yang mendalam tentang DHL dan faktor-faktor yang memengaruhinya sangat penting dalam pengelolaan sumber daya air. Upaya untuk menjaga DHL dalam batas yang aman tidak hanya akan melindungi kesehatan masyarakat, tetapi juga akan berkontribusi pada keberlanjutan ekosistem perairan. Melalui penelitian dan pemantauan yang berkelanjutan, kita dapat memastikan bahwa kualitas air tetap terjaga dan aman untuk digunakan oleh masyarakat.

²⁰ Iswadi, A., dkk. "Pengaruh Proses Koagulasi terhadap Daya Hantar Listrik dan Kualitas Air," *Jurnal Teknik Lingkungan*, 12(2) (2024): 45–52.

3. Tingkat Keasaman (Ph)

pH (*potensial hidrogen*) merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas air minum, karena menunjukkan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan. Skala pH berkisar antara 0 hingga 14, dengan nilai pH 7 sebagai titik netral. Nilai pH di bawah 7 menunjukkan sifat asam, sedangkan nilai pH di atas 7 menunjukkan sifat basa. Nilai pH air sangat dipengaruhi oleh kandungan ion-ion seperti karbonat, bikarbonat, serta proses dekomposisi bahan organik di lingkungan tempat air berada.²¹

Kandungan ion-ion ini berperan penting dalam menentukan keseimbangan kimia air, yang pada gilirannya dapat memengaruhi kualitas dan keamanan air untuk dikonsumsi. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010, standar pH untuk air minum yang layak dikonsumsi berada pada rentang 6,5 hingga 8,5. Nilai pH di bawah 6,5 cenderung bersifat korosif dan dapat merusak pipa serta peralatan distribusi, yang dapat mengakibatkan kebocoran dan kontaminasi air. Sementara itu, nilai pH di atas 9,2 dapat menandakan keberadaan senyawa kimia yang berpotensi berbahaya, yang dapat membahayakan kesehatan manusia jika dikonsumsi dalam jangka panjang.²²

²¹ Mayori, A. R., & Islam, I. "Analisis Kualitas Air Minum Ditinjau Dari Parameter TDS dan pH pada Air Minum Dalam Kemasan," *Journal of Life Science and Technology*, 2(1) (2024): 1–6.

²² Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2010). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta: Kemenkes RI.

Pengukuran nilai pH dari beberapa sampel Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang diproduksi oleh PT. Samawa Tirta Alam menunjukkan hasil pH berkisar antara 7,5 hingga 7,8, yang berarti masih dalam rentang aman sesuai dengan regulasi pemerintah. Hasil tersebut juga menunjukkan bahwa air tersebut tidak mengalami kontaminasi kimia yang signifikan dan aman untuk dikonsumsi. Nilai pH yang berada di atas 7 juga dikaitkan dengan rendahnya sifat korosif suatu air, yang berarti bahwa air tersebut lebih stabil dan tidak akan menyebabkan kerusakan pada infrastruktur perpipaan.²³

Selain itu, variasi nilai pH air dipengaruhi oleh banyak faktor, di antaranya proses pengolahan air, jenis tanah di sekitar sumber air, serta penggunaan bahan kimia dalam proses sterilisasi. Proses pengolahan air yang tidak tepat dapat menyebabkan fluktuasi pH yang signifikan, yang dapat berdampak pada kualitas akhir produk air minum. Misalnya, penggunaan bahan kimia seperti klorin dan ozon dalam proses sterilisasi dapat memengaruhi pH air, sehingga penting untuk memantau dan mengatur dosis bahan kimia tersebut agar tetap dalam batas yang aman.

Faktor lain yang dapat memengaruhi pH adalah aktivitas manusia di sekitar sumber air, seperti pertanian dan industri, yang dapat menyebabkan pencemaran dan perubahan komposisi kimia air. Oleh karena itu, pemantauan pH secara rutin sangat penting dilakukan dalam industri pengolahan air minum agar kualitas produk tetap konsisten dan

²³ Mayori, A. R., & Islam, I. “ Analisis Kualitas Air Minum Ditinjau Dari Parameter TDS dan pH pada Air Minum Dalam Kemasan,” *Journal of Life Science and Technology*, 2(1) (2024): 1–6.

aman bagi masyarakat. Dengan melakukan pengujian pH secara berkala, produsen dapat memastikan bahwa air yang dihasilkan memenuhi standar kesehatan dan tidak mengandung zat berbahaya yang dapat membahayakan konsumen.

Secara keseluruhan, pemahaman yang mendalam tentang pH dan faktor-faktor yang memengaruhinya sangat penting dalam menjaga kualitas air minum. Upaya untuk menjaga pH dalam rentang yang aman tidak hanya akan melindungi kesehatan masyarakat, tetapi juga akan berkontribusi pada keberlanjutan sumber daya air dan perlindungan lingkungan. Dengan demikian, penting bagi semua pihak, termasuk pemerintah, industri, dan masyarakat, untuk bekerja sama dalam menjaga kualitas air minum agar tetap aman dan layak untuk dikonsumsi.

4. Suhu

Suhu merupakan salah satu parameter fisika penting dalam menilai kualitas air, baik untuk keperluan domestik maupun konsumsi manusia. Secara umum, suhu air didefinisikan sebagai ukuran derajat panas atau dingin suatu massa air, yang biasanya dinyatakan dalam satuan derajat Celsius ($^{\circ}\text{C}$). Parameter suhu dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti iklim, radiasi matahari, kedalaman sumber air, serta interaksi air dengan udara sekitar. Perubahan suhu air dapat bersifat dinamis, tergantung pada kondisi waktu dan lingkungan tempat air berada, terutama di sumber air

tanah seperti sumur yang terkena pengaruh suhu permukaan dan penyerapan panas tanah.²⁴

Suhu air memiliki peran yang sangat penting dalam menentukan kualitas air minum karena berkaitan langsung dengan respons fisik dan kimia air maupun persepsi konsumen terhadap air tersebut. Secara fisik, suhu air dapat mempengaruhi kepadatan dan viskositas air, serta laju reaksi kimia yang terjadi di dalamnya. Ketidakseimbangan suhu dapat berkontribusi terhadap perubahan nilai parameter lain seperti Total Dissolved Solids (TDS) dan daya hantar listrik (DHL), karena peningkatan suhu cenderung meningkatkan laju disolusi zat terlarut sehingga nilai TDS dan konduktivitas air juga meningkat.²⁵ Struktur molekul air yang dipengaruhi oleh suhu menyebabkan ion-ion terlarut lebih mudah bergerak pada suhu tinggi, yang pada gilirannya meningkatkan kemampuan air dalam menghantarkan arus listrik.²⁶

Standar kualitas air minum yang ditetapkan dalam berbagai regulasi nasional maupun pedoman internasional juga mempertimbangkan parameter suhu sebagai bagian dari baku mutu fisik air. Misalnya, beberapa pedoman baku mutu menyarankan wilayah ideal suhu air minum berada di kisaran tertentu agar tidak mempengaruhi parameter

²⁴ Parmin Lumban Toruan, dkk, "Pengaruh temperatur air terhadap konduktivitas dan total dissolved solid," *Jurnal Kumparan Fisika*, Vol. 6, No. 1, (2023): 11-16

²⁵ Ulfa N. Khasanah & Rifqia R. Alfika. "Analysis of Water Quality Pollution in the Tempur River Based on TDS, TSS, Temperature and Color Parameters," *Indonesian Journal of Engineering, Science and Technology*, No. 2 (2025)

²⁶ Adi Mustika, "Analisis Kualitas Air Hujan Berdasarkan Parameter Temperatur, pH, TDS, DHL dan ORP di Wilayah Kota Jember," *JERNIH: Journal of Environmental Engineering and Hygiene*, 2 (2024)

fisik dan mikrobiologis lainnya secara signifikan. Suhu air yang terlalu tinggi dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme yang berpotensi merugikan kesehatan apabila air dikonsumsi tanpa pengolahan lebih lanjut.²⁷

Berdasarkan hal tersebut, dalam konteks penelitian ini, suhu air sumur diolah sebagai variabel pengukur yang penting untuk mengetahui sejauh mana kondisi fisik air memenuhi persyaratan kelayakan air minum bagi masyarakat di wilayah penelitian. Analisis suhu air juga membantu menjelaskan keterkaitan antara karakteristik termal air dengan respons parameter fisika-kimia lainnya seperti TDS, DHL, pH, serta dampaknya terhadap persepsi bau dan rasa air.

5. Bau

Bau merupakan salah satu parameter fisika yang penting dalam menilai kualitas air, khususnya bila air tersebut dimaksudkan untuk keperluan air minum. Bau air adalah sensasi aroma yang terdeteksi melalui indera penciuman manusia ketika air diuji secara organoleptik. Parameter ini menilai ada atau tidaknya aroma yang tidak diinginkan seperti bau tanah, bau busuk, bau kapur, atau bau bahan kimia yang menunjukkan adanya kontaminan, perubahan komposisi, atau reaksi biokimia dalam air.²⁸

²⁷ Dr.Ch.Snehalatha Reddy, dkk, "The Temperature effect on Total Dissolved Solid (TDS) levels in various water bodies," *International Journal of Research Culture Society (IJRCS)*, No.10 (2025): 94-100.

²⁸ Greenlab Indonesia, "Menjaga Kualitas Air Bersih Sesuai dengan Baku Mutu," *Greenlab Indonesia*, (2022).

Dari perspektif kualitas air minum, air yang baik seharusnya tidak berbau atau memiliki bau yang netral, karena bau yang tidak normal dapat menunjukkan adanya zat asing atau pencemaran yang membahayakan kesehatan. Hal ini sejalan dengan baku mutu air minum yang diterapkan dalam berbagai pedoman nasional dan internasional, yang menyatakan bahwa air minum yang layak dikonsumsi tidak boleh berbau karena dapat mengurangi tingkat penerimaan dan kepercayaan masyarakat terhadap keamanan air tersebut.²⁹ Studi-studi tentang kualitas air sumur di berbagai daerah menunjukkan bahwa uji bau dilakukan secara organoleptik, di mana panel pemeriksa dilatih untuk menilai aroma air sesuai standar metode pengujian yang ditetapkan oleh lembaga kesehatan lingkungan.³⁰

Karena bau bersifat organoleptik, parameter ini tidak hanya berhubungan dengan keberadaan kontaminan kimia, tetapi juga dengan proses biologis seperti degradasi bahan organik oleh mikroorganisme, aktivitas ganggang, atau reaksi anaerobik yang menghasilkan senyawa volatil seperti hidrogen sulfida (H_2S). Senyawa volatil ini dapat terdeteksi oleh indera penciuman manusia meskipun berada pada konsentrasi rendah, yang menjadikan bau sebagai indikator awal adanya perubahan

²⁹ Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, "Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum," *Kementerian Kesehatan RI*, (2010).

³⁰ Syamsudin s, dkk, "Analisis Kualitas Air Sumur Berdasarkan Parameter Fisika," *Media Kesehatan*, No 2 (2021).

kualitas air, bahkan sebelum parameter kimia kuantitatif menunjukkan perubahan signifikan.³¹

Selain aspek kesehatan, bau juga mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap air minum. Air yang memiliki bau yang tidak sedap cenderung tidak diminum oleh masyarakat, meskipun parameter fisik dan kimia lainnya masih berada dalam batas aman secara teknis. Pengukuran bau sering dipadukan dengan uji rasa untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang kenyamanan organoleptik air sebagai bagian dari penilaian kualitas air minum.³²

Dalam konteks penelitian kualitas air sumur, pengujian bau dilakukan sebagai bagian dari parameter fisika yang menggambarkan kondisi nyata air saat digunakan masyarakat. Penilaian ini penting karena bau tidak hanya memengaruhi aspek penerimaan, tetapi juga dapat merefleksikan adanya proses atau kontaminasi yang memerlukan tindakan pengolahan atau pengamanan lebih lanjut agar air layak untuk diminum.

6. Rasa

Rasa merupakan salah satu parameter organoleptik penting yang digunakan untuk menilai kualitas air, khususnya bila air tersebut akan dikonsumsi sebagai air minum. Secara operasional, rasa air adalah sensasi yang terdeteksi oleh lidah manusia ketika menilai karakteristik air melalui persepsi sensorik. Parameter ini dinilai dengan metode uji organoleptik,

³¹ Patrick, "Uji Kualitas Air Minum Berdasarkan Parameter Bau, Rasa, dan Warna," *Tanindo*, (2023).

³² Yunita Suni, dkk, "Analisis Kualitas Air Sumur Galian Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia," *Jurnal Sains dan Biologi (JSB)* 8, no. 1 (2024).

yaitu pengujian menggunakan indera manusia tanpa menggunakan alat elektronik, untuk mengetahui adanya sensasi rasa yang tidak normal atau tidak diinginkan pada air.³³

Dalam konteks kualitas air minum, air yang layak dikonsumsi idealnya bersifat tidak berasa atau netral karena air pada dasarnya tidak memiliki rasa signifikan jika tidak terkontaminasi atau tidak tercampur zat lain yang memengaruhi komposisinya. Keberadaan rasa tertentu dalam air dapat menunjukkan adanya zat terlarut, mineral, atau kontaminan lain seperti ion logam, residu kimia, atau senyawa organik yang dilepaskan oleh mikroorganisme. Untuk itu, uji rasa menjadi bagian dari parameter fisika yang berorientasi pada persepsi manusia dan kenyamanan konsumsi, serta dapat berfungsi sebagai indikator awal kontaminasi atau perubahan kualitas air.³⁴

Beberapa penelitian mengenai kualitas air menggunakan parameter godaan inderawi seperti bau dan rasa bersama parameter fisika lain seperti suhu, kekeruhan, dan jumlah padatan terlarut. Misalnya, penelitian pada air PDAM menggunakan parameter rasa dan bau dalam uji organoleptik untuk menilai kenyamanan air yang diterima oleh pelanggan, dengan pendekatan pengambilan sampel secara langsung dan penilaian inderawi.³⁵ Uji organoleptik ini penting karena, meskipun parameter kimia dan mikrobiologis secara teknis memenuhi standar baku mutu, air

³³ Greenlab Indonesia. (2023). *Parameter wajib dalam uji kualitas air minum menurut Permenkes*.

³⁴ Latupeirissa, A. N. "Analisis parameter fisika dan organoleptik pada kualitas air PDAM Wainitu Ambon," *Molucca Journal of Chemistry Education*, No 1(2024).

³⁵ Meiyerani, et al, "Parameter bau dan rasa dalam kualitas air," *Journal of Tropical Marine Science*, Vol.8(1) (2025) .

yang memiliki rasa yang tidak biasa akan ditolak oleh konsumen sebagai air minum.

Keberagaman rasa dalam air dapat dipengaruhi oleh mineral alami yang hadir dalam kondisi air tanah, seperti natrium, kalsium, atau magnesium, yang secara sensorik dapat memberikan rasa asin atau “bermineral”. Senyawa lain yang sifatnya volatil atau terlarut dalam air juga dapat menghasilkan rasa pahit, metallic, atau rasa asing lainnya yang menunjukkan adanya pencemar atau gangguan pada sumber air.³⁶ Pengenalan terhadap rasa ini melalui uji organoleptik menjadi komponen penting dalam penilaian organoleptik yang lebih luas, yang mencakup bau dan warna air, sebagai dasar evaluasi keseluruhan kualitas air.³⁷

Standar baku mutu air minum yang berlaku di banyak negara, termasuk Indonesia, menetapkan bahwa air minum tidak boleh memiliki rasa yang tidak wajar atau tidak disukai secara umum oleh konsumen. Hal ini sejalan dengan prinsip bahwa air minum yang baik haruslah tidak berbau, tidak berasa, dan tidak berwarna, guna memastikan kenyamanan serta keamanan konsumsi masyarakat. Oleh karena itu, parameter rasa menjadi salah satu aspek penting dalam penelitian kualitas air sumur untuk keperluan air minum, karena menggambarkan penerimaan konsumen sekaligus indikasi kualitas fisik-kimia air secara makroskopik.

³⁶ Patrick, “Uji Kualitas Air Minum Berdasarkan Parameter Bau, Rasa, dan Warna,” *Tanindo*, (2023).

³⁷ Lopez-Roldan, Rosa, Jose Martin-Alonso, and Miren Lopez-de-Alda. “Organoleptic Analysis of Drinking Water: Quality Assessment and Consumer Perception.” *Sensors* 19, no. 6 (2019): 1435.

C. Standar Kualitas Air Minum

Standar baku mutu air minum merupakan suatu rangkaian ketentuan teknis yang harus dipenuhi oleh air agar layak dikonsumsi manusia. Ketentuan ini tidak hanya meliputi aspek fisika dan kimia, tetapi juga mikrobiologi dan parameter lainnya yang berkaitan dengan kesehatan masyarakat. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan menjadi acuan utama dalam penilaian kualitas air minum di Indonesia karena mengintegrasikan standar mutu air yang berlaku secara nasional serta menggantikan sejumlah peraturan terdahulu yang mengatur mutu air secara terpisah.³⁸

Permenkes No. 2 Tahun 2023 secara eksplisit menetapkan standar baku mutu kesehatan lingkungan yang harus dipatuhi oleh setiap penyelenggara penyediaan air minum. Dalam lampiran peraturan ini dijelaskan beberapa parameter wajib yang harus diuji untuk menentukan apakah air memenuhi syarat sebagai air minum yang aman. Parameter fisika seperti suhu air, bau, warna, serta kekeruhan, dan parameter kimia seperti pH, serta kandungan zat terlarut menjadi bagian penting dari standar mutu ini. Selain itu, aspek mikrobiologi seperti

³⁸ Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Kemenkes RI

keberadaan *Escherichia coli* dan Total Coliform juga dijadikan indikator utama keamanan air minum.³⁹

Pentingnya standar mutu air minum ini terletak pada fungsinya sebagai dasar penilaian dalam berbagai kegiatan pemeriksaan kualitas air. Dengan menerapkan standar yang tertuang dalam Permenkes No. 2 Tahun 2023, praktisi kesehatan lingkungan dapat secara sistematis mengevaluasi parameter-parameter yang diuji, melihat apakah hasil pengukuran berada dalam batas aman yang ditentukan, atau sebaliknya menunjukkan adanya indikasi pencemaran.⁴⁰

Tabel 2. 1 parameter wajib air minum

No	Jenis Parameter	Kadar maksimum yang diperbolehkan	Satuan	Metode Pengujian
	Mikrobiologi			
1	<i>Escherichia coli</i>	0	CFU/100ml	SNI/ APHA
2	Total Coliform	0	CFU/100ml	SNI/ APHA
	Fisik			
3	Suhu	Suhu udara ± 3	$^{\circ}\text{C}$	SNI/APHA
4	Total Dissolve Solid	<300	mg/L	SNI/APHA
5	Kekeruhan	<3	NTU	SNI atau yang setara
6	Warna	10	TCU	SNI/APHA
7	Bau	Tidak berbau	-	APHA
	Kimia			
8	pH	6.5 - 8.5	-	SNI/APHA
9	Nitrat (sebagai NO_3^-) (terlarut)	20	mg/L	SNI/APHA
10	Nitrit (sebagai NO_2^-) (terlarut)	3	mg/L	SNI/APHA
11	Kromium valensi 6 (Cr^{6+}) (terlarut)	0.01	mg/L	SNI/APHA
12	Besi (Fe) (terlarut)	0.2	mg/L	SNI/APHA
13	Mangan (Mn) (terlarut)	0.1	mg/L	SNI/APHA
14	Sisa khlor (terlarut)	0,2-0,5 dengan waktu kontak 30 menit	mg/L	SNI/APHA
15	Arsen (As) (terlarut)	0.01	mg/L	SNI/APHA
16	Kadmium (Cd) (terlarut)	0.003	mg/L	SNI/APHA
17	Timbal (Pb) (terlarut)	0.01	mg/L	SNI/APHA
18	Flouride (F) (terlarut)	1.5	mg/L	SNI/APHA
19	Aluminium (Al) (terlarut)	0.2	mg/L	SNI/APHA

(Sumber: Permenkes Nomor 2 Tahun 2023)

³⁹ Lampiran Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023. *Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Persyaratan Kesehatan Air Minum.*

⁴⁰ Lampiran Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023. *Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Persyaratan Kesehatan Air Minum.*

D. Dampak Kualitas Air Terhadap Kesehatan

Air yang bersih dan aman merupakan kebutuhan dasar manusia yang tidak dapat digantikan. Keberadaan air yang berkualitas tinggi sangat penting, tidak hanya untuk konsumsi sehari-hari, tetapi juga memiliki peran yang sangat vital dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Air digunakan dalam kegiatan kebersihan, seperti mencuci tangan, mandi, dan membersihkan lingkungan, serta dalam proses memasak yang mempengaruhi kualitas makanan yang kita konsumsi. Selain itu, air juga berperan penting dalam sanitasi, yang merupakan faktor kunci dalam mencegah penyebaran penyakit menular.⁴¹ Oleh karena itu, kualitas air yang digunakan sehari-hari sangat berpengaruh terhadap tingkat kesehatan masyarakat secara keseluruhan.

Air yang tercemar oleh zat kimia berbahaya, logam berat, mikroorganisme patogen, maupun bahan organik dapat menimbulkan berbagai penyakit, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Paparan terhadap air yang terkontaminasi dapat menyebabkan masalah kesehatan yang serius, seperti diare, kolera, dan infeksi saluran pernapasan, yang dapat berakibat fatal, terutama bagi kelompok rentan seperti anak-anak, orang tua, dan individu dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah.

Dalam aspek kimia, keberadaan logam berat seperti timbal (Pb), arsenik (As), dan merkuri (Hg) dalam air dapat menyebabkan keracunan kronis yang serius. Misalnya, timbal, jika dikonsumsi secara terus-menerus, dapat

⁴¹ Organisasi Kesehatan Dunia (WHO). (2017). Pedoman kualitas air minum: Edisi keempat yang menggabungkan adendum pertama. *Organisasi Kesehatan Dunia*.

mengakibatkan gangguan pada sistem saraf pusat, menurunkan IQ pada anak-anak, serta merusak organ vital seperti ginjal dan hati.⁴² Hasil penelitian di Sungai Lesti menunjukkan bahwa kadar logam timbal di beberapa titik melampaui ambang batas yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001, yang mengindikasikan adanya potensi bahaya bagi masyarakat yang menggunakan air tersebut untuk aktivitas sehari-hari.⁴³ Penemuan ini menyoroti pentingnya pengawasan dan pengelolaan kualitas air secara berkelanjutan untuk melindungi kesehatan masyarakat.

Selain kandungan logam berat, nilai pH yang terlalu rendah atau terlalu tinggi juga dapat menyebabkan iritasi pada saluran pencernaan dan kulit. Air yang terlalu asam ($\text{pH} < 6,5$) dapat mempercepat pelarutan logam dari pipa dan peralatan rumah tangga, sehingga meningkatkan risiko paparan bahan kimia berbahaya.⁴⁴ Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan kualitas air harus mencakup pemantauan pH secara berkala untuk memastikan bahwa air tetap dalam rentang yang aman untuk dikonsumsi. Kualitas pH yang ideal tidak hanya penting untuk kesehatan manusia, tetapi juga untuk menjaga integritas infrastruktur pipa distribusi air.

⁴² Arya Revansyah, M., Prasetyo, T. W., & Astuti, D, "Analisis TDS, pH, dan COD untuk Mengetahui Kualitas Air Warga Desa Cilayung," *Jurnal Material dan Energi Indonesia*, 12(2) (2022): 47.

⁴³ Kareliasari, N.A.D, "Analisis Suhu, pH, DHL, DO, TDS, TSS, BOD, COD dan Kadar Timbal pada Air Sungai Lesti," *Skripsi*. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim, (2021).

⁴⁴ Singkam, A.R., Sari, N. D., & Yusuf, I," Perbandingan Kualitas Air Sumur Galian dan Bor Berdasarkan Parameter Kimia dan Fisika," *Bioedusains*, 4(2) (2021): 160.

TDS dan DHL yang terlalu tinggi menunjukkan tingginya kandungan mineral dan ion dalam air. Meskipun tidak semua zat terlarut bersifat beracun, beberapa di antaranya dapat memengaruhi fungsi ginjal, metabolisme tubuh, serta menyebabkan rasa tidak nyaman saat dikonsumsi, seperti rasa pahit atau asin.⁴⁵ Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis TDS dan DHL secara rutin untuk menjaga kualitas air tetap optimal. Kadar TDS yang tinggi dapat mengindikasikan adanya pencemaran yang lebih serius, sehingga memerlukan tindakan segera untuk memperbaiki kualitas air.

Kualitas air yang tidak memenuhi standar baku mutu, seperti suhu dan pH yang melebihi ambang batas yang ditetapkan, dapat berdampak negatif pada kesehatan masyarakat. Misalnya, suhu air yang lebih tinggi dapat mempercepat proliferasi mikroorganisme patogen, yang berpotensi menimbulkan berbagai penyakit. Selain itu, pH yang berada di luar rentang ideal dapat mempengaruhi rasa air, menyebabkan korosi pada pipa distribusi, serta mengurangi efektivitas disinfektan seperti klorin. Ketidaksesuaian parameter-parameter ini tidak hanya berisiko bagi kesehatan individu, tetapi juga dapat mempengaruhi kualitas air secara keseluruhan, yang pada gilirannya dapat menimbulkan masalah kesehatan masyarakat yang lebih luas. Oleh karena itu, penting untuk secara rutin menjaga dan mengelola kualitas udara agar tetap dalam batas yang aman dan sesuai dengan standar yang ditetapkan.

⁴⁵Ariesta, E., Gultom, F.B., & Rahman, R, "Analisis Kualitas Air di Universitas Bengkulu," *Laboratory Journal*, 1(2) (2024): 21.

Secara umum, kualitas air yang buruk tidak hanya memengaruhi kesehatan individu, tetapi juga berdampak pada kesehatan masyarakat luas, terutama pada kelompok rentan seperti anak-anak, ibu hamil, dan lansia yang memiliki daya tahan tubuh lebih rendah.⁴⁶ Oleh karena itu, pemantauan kualitas air secara rutin serta penerapan standar baku mutu air menjadi langkah strategis dalam mencegah berbagai penyakit yang ditularkan melalui air. Upaya ini tidak hanya akan melindungi kesehatan individu, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan kualitas hidup masyarakat secara keseluruhan. Dengan demikian, perhatian yang serius terhadap kualitas air dan udara sangat penting untuk menciptakan lingkungan yang sehat dan aman bagi semua.

Pentingnya kesadaran masyarakat akan isu kualitas air dan udara juga tidak dapat diabaikan. Edukasi mengenai pentingnya menjaga kebersihan sumber air, serta cara-cara untuk mengurangi pencemaran, harus menjadi bagian dari program kesehatan masyarakat. Dengan meningkatkan pengetahuan dan kesadaran, diharapkan masyarakat dapat berperan aktif dalam menjaga kualitas lingkungan mereka, sehingga tercipta generasi yang lebih sehat dan produktif. Selain itu, kolaborasi antara pemerintah, lembaga swadaya masyarakat, dan komunitas lokal sangat diperlukan untuk menciptakan kebijakan yang efektif dalam pengelolaan sumber daya air dan udara. Melalui langkah-langkah yang tepat, kita dapat memastikan bahwa air dan udara yang kita nikmati tetap bersih dan aman untuk generasi mendatang.

⁴⁶Organisasi Kesehatan Dunia (WHO). (2017). Pedoman kualitas air minum: Edisi keempat yang menggabungkan adendum pertama . *Organisasi Kesehatan Dunia*.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif memiliki tujuan utama untuk menggambarkan dan menjelaskan karakteristik dari suatu fenomena atau populasi tertentu dengan memanfaatkan data numerik yang dapat diukur. Dalam konteks penelitian ini, perhatian utama difokuskan pada analisis kualitas air sumur, yang dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa parameter penting, yaitu TDS, DHL, pH, Suhu, Bau dan Rasa. Parameter-parameter ini sangat krusial dalam menentukan kelayakan air sumur sebagai sumber air minum yang aman dan layak untuk dikonsumsi oleh masyarakat.

Penelitian deskriptif kuantitatif merupakan jenis penelitian yang dirancang untuk memberikan gambaran yang jelas, terperinci, dan sistematis mengenai suatu fenomena tertentu dengan menggunakan data yang dapat diukur dan dianalisis secara statistik.⁴⁷ Penelitian ini tidak hanya fokus pada pengumpulan data semata, tetapi juga bertujuan untuk memberikan interpretasi yang mendalam dan komprehensif terhadap data yang telah diperoleh. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih baik mengenai kualitas air sumur dan dampaknya terhadap kesehatan serta masyarakat penggunaan air untuk keperluan sehari-hari.

⁴⁷ Kothari, CR, "Metodologi Penelitian: Metode dan Teknik" . *New Age International*, (2020).

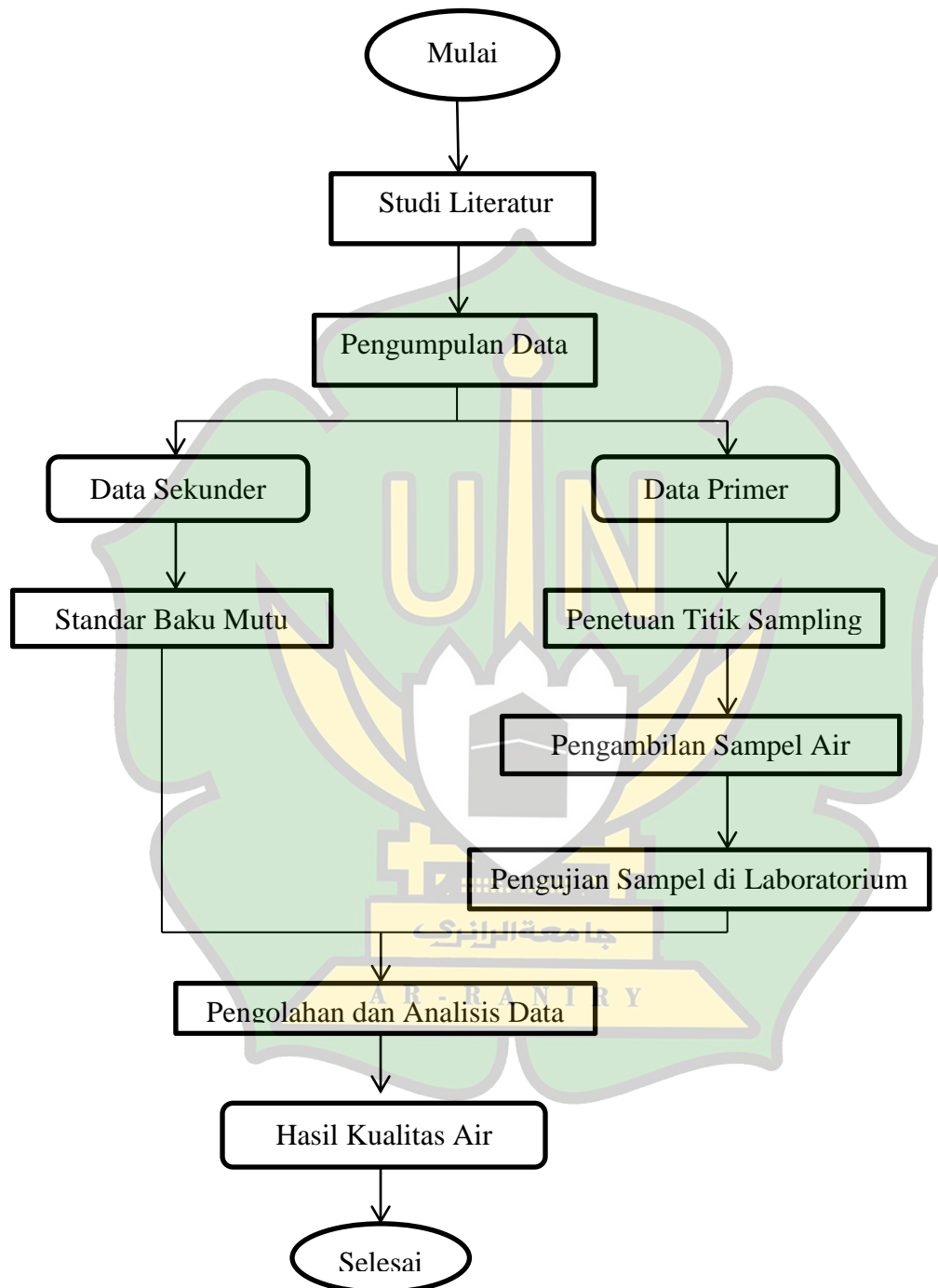
Desain penelitian yang diterapkan dalam studi ini adalah studi observasional. Dalam kerangka desain ini, data akan dikumpulkan pada satu titik waktu tertentu, yang memungkinkan peneliti untuk menganalisis hubungan antara berbagai variabel yang sedang diteliti. Penelitian ini akan melibatkan pengambilan sampel air dari sumur yang berada di beberapa lokasi yang representatif, di mana setiap sampel air yang diambil akan diuji secara menyeluruh untuk parameter-parameter penting seperti TDS, pH, Suhu, Bau dan Rasa.

Melalui pendekatan ini, peneliti dapat memperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai kualitas sumur air di berbagai lokasi, serta bagaimana faktor-faktor tersebut saling berinteraksi. Studi observasional memberikan kesempatan bagi peneliti untuk mengamati dan mencatat kondisi nyata yang ada di lapangan tanpa melakukan intervensi atau manipulasi terhadap variabel yang diteliti. Desain penelitian observasional sangat efektif dalam mengumpulkan data yang berkaitan dengan kondisi yang ada di lapangan, sehingga hasil yang diperoleh dapat mencerminkan situasi yang sebenarnya.⁴⁸

Dengan menggunakan desain penelitian ini, diharapkan peneliti dapat mengidentifikasi pola-pola yang ada dalam kualitas air sumur dan memberikan rekomendasi yang berbasis data untuk pengelolaan sumber daya air yang lebih baik. Selain itu, pendekatan ini juga memungkinkan peneliti untuk memahami lebih dalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas air, sehingga dapat

⁴⁸ Rahman, MM, Hossain, MM, & Rahman, MA , “Penilaian kualitas air tanah untuk keperluan minum di wilayah pesisir Bangladesh”. *Pemantauan dan Penilaian Lingkungan*,193(5) (2021), 1-15.

memberikan kontribusi yang berarti dalam upaya menjaga kesehatan masyarakat dan lingkungan. Berikut diagram alur penelitian pada **Gambar 3.1**



Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian

(Sumber: Modifikasi dari Rahmad, 2021)

B. Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan objek yang memiliki karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya. Dalam penelitian kuantitatif, populasi dapat berupa individu, objek, peristiwa, atau unit analisis lain yang relevan dengan tujuan penelitian.⁴⁹ Populasi pada penelitian ini meliputi seluruh sumber air sumur, baik sumur gali maupun sumur bor, yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber air minum di Kelurahan Rukoh, Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh. Populasi tersebut mencakup sumur-sumur yang tersebar di beberapa lorong serta lingkungan permukiman yang memiliki perbedaan kondisi dan pola pemanfaatan.

Walaupun penelitian hanya difokuskan pada satu kelurahan yang secara umum memiliki kondisi geologi dan hidrologi yang relatif homogen, kualitas air sumur tetap berpotensi menunjukkan perbedaan antar titik. Variasi ini dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan aktivitas masyarakat, seperti kedalaman sumur, jarak sumur dari sumber pencemar (septic tank atau saluran drainase), tingkat kepadatan permukiman, serta pola penggunaan air sumur oleh warga. Dengan demikian, populasi dalam penelitian ini tetap layak dan relevan untuk dikaji guna memperoleh gambaran kualitas air sumur sebagai sumber air minum pada wilayah penelitian.

Sampel adalah sebagian dari populasi yang dipilih dengan prosedur tertentu untuk mewakili karakteristik populasi, sehingga hasil pengukuran pada

⁴⁹ Rahman, MM, Hossain, MM, & Rahman, MA, "Penilaian kualitas air tanah untuk keperluan minum di wilayah pesisir Bangladesh," *Pemantauan dan Penilaian Lingkungan* , 193(5) (2021): 1-15.

sampel dapat digeneralisasi.⁵⁰ Sampel dalam penelitian ini berupa air sumur yang diambil dari 6 (enam) titik sumur yang berada di Kelurahan Rukoh, Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh. Pengambilan sampel dilakukan pada sumur-sumur yang dimanfaatkan masyarakat sebagai sumber air untuk kebutuhan sehari-hari, terutama untuk keperluan air minum.

Metode penentuan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan dan kriteria tertentu yang disesuaikan dengan tujuan penelitian. Adapun kriteria pemilihan sampel dalam penelitian ini meliputi:

1. sumur yang digunakan warga sebagai sumber air konsumsi sehingga hasil pengukuran merepresentasikan kualitas air yang benar-benar digunakan masyarakat.
2. adanya perbedaan kondisi lingkungan di sekitar sumur, seperti tingkat kepadatan permukiman.
3. variasi kedalaman sumur, mengingat kedalaman dapat memengaruhi karakteristik fisika-kimia air serta, perbedaan jarak sumur terhadap potensi sumber pencemar, seperti septic tank maupun saluran limbah rumah tangga, yang dapat berdampak pada kualitas air sumur.

Berdasarkan kriteria tersebut, enam titik sampel ditentukan dari beberapa lorong yang berbeda di Kelurahan Rukoh guna mewakili variasi kondisi mikro

⁵⁰ Sari, DP, & Prabowo, H. "Penilaian kualitas air tanah di wilayah perkotaan: Studi kasus di Indonesia. *Ilmu dan Teknologi Air*, 85(3) (2021): 456-467.

pada wilayah penelitian. Selanjutnya, setiap sampel air dianalisis menggunakan parameter fisika-kimia yang meliputi TDS, DHL, pH, suhu, bau, dan rasa untuk menilai kelayakan air sumur sebagai sumber air minum.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Rukoh, Kec Syiah Kuala, Kota Banda Aceh, yang merupakan daerah yang memiliki banyak sumur yang digunakan untuk keperluan air minum. Wilayah ini dipilih karena memiliki variasi kondisi lingkungan pada beberapa lorong, seperti kepadatan permukiman, serta jarak sumur terhadap sumber pencemar domestik (septic tank/saluran limbah rumah tangga), sehingga relevan untuk dianalisis dalam penelitian kualitas air sumur. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kualitas air sumur yang ada di daerah tersebut. Pemilihan lokasi yang beragam ini bertujuan untuk memastikan bahwa sampel yang diambil dapat mewakili kondisi nyata yang ada di lapangan, serta untuk mengidentifikasi potensi perbedaan kualitas air yang mungkin dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan penggunaan.

Waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan selama satu bulan. Pengambilan sampel dilakukan pada waktu-waktu tertentu untuk memastikan bahwa data yang diperoleh mencerminkan kondisi kualitas air yang sebenarnya. Selain itu, analisis laboratorium terhadap sampel air juga dilakukan segera setelah pengambilan untuk menjaga keakuratan dan validitas hasil pengujian. Dengan

demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang akurat dan relevan mengenai kualitas air sumur di wilayah yang diteliti.

Melalui pemilihan tempat dan waktu yang tepat, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam upaya meningkatkan pemahaman tentang kualitas air sumur dan jaminannya terhadap kesehatan masyarakat.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa langkah sistematis yang dirancang untuk memastikan bahwa data yang diperoleh akurat, relevan, dan dapat diandalkan. Proses pengumpulan data mencakup langkah-langkah berikut:

1. Pengambilan Sampel Air

Pengambilan sampel air sumur dilakukan secara langsung di lokasi-lokasi yang telah ditentukan sebelumnya. Setiap sumur yang dipilih akan diambil sampel airnya dengan menggunakan prosedur yang standar untuk memastikan bahwa sampel yang diambil representatif. Prosedur pengambilan sampel meliputi:

- 1) Menentukan kedalaman pengambilan sampel yang sesuai.
- 2) Menggunakan wadah yang bersih dan steril untuk menghindari kontaminasi.
- 3) Mengambil sampel pada waktu yang konsisten untuk mengurangi variabilitas hasil.

2. Pengukuran Parameter Kualitas Air

Setelah pengambilan sampel, parameter kualitas air seperti TDS, DHL, pH, Suhu, Bau dan Rasa diukur menggunakan alat yang telah ditentukan. Pengukuran dilakukan di laboratorium dengan mengikuti prosedur yang telah ditetapkan untuk memastikan akurasi dan konsistensi hasil. Setiap parameter diukur sebanyak tiga kali untuk mendapatkan nilai rata-rata yang lebih akurat.

E. Alat Dan Bahan Penelitian

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Alat-alat Penelitian

No	Nama Alat	Fungsi	Spesifikasi Utama	Cara Kalibrasi/Pengecekan
1	Water Quality Tester (Model EZ-9908)	Alat untuk mengukur TDS dan DHL pada sampel air sumur.	Portable digital tester; parameter: TDS (mg/L atau ppm) dan DHL ($\mu\text{mhos/cm}$); sensor elektroda konduktivitas; display LCD; sumber daya baterai	Sebelum pengukuran, sensor dibilas aquades. Kalibrasi dilakukan menggunakan larutan standar konduktivitas (misalnya $1413 \mu\text{S/cm}$) hingga pembacaan sesuai nilai standar, kemudian dibilas kembali dengan aquades dan dikeringkan.
2	Gelas Ukur 250 ml	Alat untuk menampung dan mengukur volume sampel air yang akan dianalisis.	Kapasitas 250 ml; bahan kaca/plastik laboratorium	Diperiksa kebersihan dan skala ukur terlihat jelas. Dicuci dan dibilas aquades sebelum digunakan.
3	Termometer Digital	Alat untuk mengukur suhu air	Rentang pengukuran suhu sesuai alat; tampilan digital; sumber daya	Diperiksa fungsi baterai dan dilakukan uji pembacaan awal pada suhu ruang untuk memastikan alat berfungsi normal.

			baterai	
--	--	--	---------	--

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai pada tabel berikut:

Tabel 3. 2 Bahan-bahan Penelitian

No	Nama Bahan	Fungsi
1	Air Sumur	Untuk sampel yang akan diuji menggunakan parameter tertentu
2	<i>universal test paper</i>	Untuk mengukur tingkat keasaman (pH) air

F. Tahapan-Tahapan Penelitian

Penelitian ini diawali dengan pelaksanaan studi literatur secara mendalam terhadap berbagai sumber ilmiah yang relevan, dengan tujuan untuk mengidentifikasi perkembangan penelitian terdahulu serta menemukan celah penelitian (research gap) yang berkaitan dengan kualitas air sumur untuk keperluan air minum di lingkungan sekitar Rukoh Banda Aceh. Studi literatur tersebut mencakup penelaahan jurnal ilmiah, peraturan pemerintah, serta laporan teknis yang berkaitan dengan standar dan parameter kualitas air.

Berdasarkan hasil kajian literatur yang telah dilakukan, selanjutnya disusun rancangan metode penelitian yang meliputi pengumpulan data primer dan data sekunder. Data sekunder diperoleh dari publikasi ilmiah, dokumen kebijakan, serta laporan instansi terkait guna membangun kerangka konseptual dan

memperoleh gambaran historis mengenai batasan nilai parameter fisika-kimia air yang memenuhi persyaratan air minum.

Pengumpulan data primer dilakukan melalui penentuan titik-titik pengambilan sampel air sumur. Penetapan titik sampling dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa kriteria, antara lain kondisi geografis lokasi, jarak kedalaman sumur dan intensitas pemanfaatan air oleh masyarakat sekitar. Proses pengambilan sampel air dilaksanakan secara steril dan sistematis sesuai dengan prosedur pengambilan sampel air, guna menjaga kualitas dan keakuratan sampel sehingga hasil pengukuran parameter fisika-kimia dapat merepresentasikan kondisi air yang sebenarnya.

Selanjutnya setelah sampel air terkumpul maka air akan diuji di laboratorium untuk mengukur parameter TDS, DHL, pH, Suhu, Bau dan Rasa. Kemudian dari data yang diperoleh, dapat diketahui perbedaan masing-masing dari air sumur. Dalam pengukuran kualitas air sumur ada beberapa langkah yang dilakukan untuk memastikan keakuratan hasil yang didapat.

Langkah-langkah pengukuran parameter sebagai berikut:

1. Pengukuran TDS

Ada beberapa langkah dalam pengukuran TDS yaitu:

- a. Siapkan alat dan bahan (Air sumur, *water quality tester model number ez-9908* dan gelas ukur)
- b. Pastikan semua alat berfungsi dengan baik dan baterai alat ukur dalam kondisi normal

- c. Kalibrasi alat (*water quality tester model number ez-9908*):
 - a) Bersihkan sensor/elektroda dengan membilas menggunakan aquades, lalu keringkan dengan tisu bersih.
 - b) Siapkan larutan standar konduktivitas (misalnya 560 ppm) sebagai acuan kalibrasi.
 - c) Celupkan sensor ke larutan standar, tunggu pembacaan stabil.
 - d) Sesuaikan nilai hingga mendekati nilai standar (menggunakan tombol/fitur CAL pada alat bila tersedia).
 - e) Setelah kalibrasi selesai, bilas sensor dengan aquades dan keringkan.
- d. Masukkan 150 ml air sumur kedalam gelas ukur yang telah disediakan
- e. Hidupkan alat ukur, kemudian atur mode pengukuran pada TDS
- f. Masukkan sensor TDS kedalam air sumur pada gelas ukur (jangan menyentuh dinding dasar gelas ukur)
- g. Tunggu hingga nilai stabil, lalu baca nilai TDS yang ada pada layar alat
- h. Catat hasil pengukuran TDS

2. Pengukuran DHL

Ada beberapa langkah dalam pengukuran DHL yaitu:

- a. Siapkan alat dan bahan (Air sumur, *water quality tester model number ez-9908* dan gelas ukur)
- b. Pastikan semua alat berfungsi dengan baik dan bisa digunakan
- c. Kalibrasi alat (*water quality tester model number ez-9908*):
 - a) Bilas sensor dengan aquades sebelum digunakan.

- b) Celupkan sensor ke larutan standar konduktivitas (misalnya 1413 $\mu\text{S/cm}$).
 - c) Tunggu hingga angka stabil, lalu lakukan penyesuaian kalibrasi hingga pembacaan sesuai standar.
 - d) Setelah selesai, bilas kembali sensor dengan aquades dan keringkan.
- d. Masukkan 150 ml air sumur ke dalam gelas ukur
 - e. Hidupkan alat ukur dan atur mode pengukuran pada DHL
 - f. Masukkan sensor DHL kedalam air sumur, tunggu pembacaan stabil
 - g. Baca nilai DHL yang ditampilkan pada alat ukur
 - h. Catat hasil pengukuran DHL yang telah diketahui.

3. Pengukuran pH

Ada beberapa langkah dalam pengukuran pH yaitu:

- a. Siapkan alat dan bahan (air sumur, universal test paper, gelas ukur).
- b. Pastikan universal test paper dalam kondisi baik dan belum melewati masa kedaluwarsa, serta warna indikator pada kemasan masih jelas terbaca.
- c. Masukkan air sumur ke dalam gelas ukur.
- d. Ambil universal test paper, kemudian celupkan ke dalam air sumur selama beberapa detik hingga indikator berubah warna.
- e. Angkat kertas indikator dan tunggu perubahan warna stabil.
- f. Bandingkan warna indikator pada kertas dengan skala warna pada kemasan universal test paper.

- g. Tentukan nilai pH sesuai warna yang paling mendekati.
- h. Catat hasil pengukuran pH.

4. Pengukuran Suhu

- a. Siapkan alat dan bahan (air sumur dan termometer digital).
- b. Pastikan termometer digital berfungsi dengan baik (layar menyala, baterai cukup, dan sensor bersih).
- c. Pengecekan awal (kalibrasi sederhana):
Termometer diaktifkan dan dibiarkan beberapa saat pada suhu ruang untuk memastikan pembacaan stabil dan wajar sebelum digunakan pada sampel air.
- d. Masukkan air sumur ke dalam gelas ukur.
- e. Masukkan sensor termometer ke dalam air sampel, tunggu hingga nilai suhu stabil.
- f. Baca nilai suhu yang ditampilkan pada termometer
- g. Catat hasil pengukuran suhu.

5. Pengukuran Bau

Pengukuran bau dilakukan menggunakan metode organoleptik, yaitu pengujian dengan indera penciuman untuk mengetahui ada atau tidaknya bau pada sampel air sumur.

6. Pengukuran Rasa

Pengukuran rasa dilakukan secara organoleptik untuk mengetahui ada atau tidaknya rasa pada sampel air sumur. Pengujian dilakukan dengan prosedur yang aman dan terkontrol.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis indeks kualitas air dengan menerapkan metode STORET (*Storage and Retrieval*). Metode STORET merupakan salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam kajian kualitas air untuk menilai tingkat pencemaran atau status mutu air berdasarkan parameter-parameter yang telah ditetapkan. Melalui metode ini, dapat diketahui sejauh mana parameter fisika-kimia air sumur yang diuji memenuhi atau melampaui ambang batas baku mutu air minum yang berlaku.

Penerapan metode STORET dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengukuran setiap parameter kualitas air, yang meliputi *Total Dissolved Solids* (TDS), Daya Hantar Listrik (DHL), pH, suhu, bau, dan rasa, dengan nilai baku mutu air minum sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Setiap parameter yang diuji akan diberikan skor tertentu berdasarkan tingkat kesesuaiannya terhadap baku mutu, sehingga dapat menunjukkan kondisi mutu air secara menyeluruh. Penilaian mutu air dalam metode STORET mengacu pada sistem penilaian yang dikembangkan oleh *United States Environmental Protection Agency* (US-EPA), yang mengelompokkan kualitas air ke dalam empat kelas mutu berdasarkan nilai skor yang diperoleh. Klasifikasi status mutu air tersebut disajikan pada **Tabel 3.3**.

Tabel 3. 3 Penentuan Sistem Skor Kualitas Air Dengan Baku Mutu Melalui Metode Storet

Kelas	Klasifikasi	Skor	Keterangan
A	Baik Sekali	0	Memenuhi Baku Mutu
B	Baik	-1 s/d -10	Cemar Ringan
C	Sedang	-11 s/d -30	Cemar Sedang
D	Buruk	\geq -31	Cemar Berat

(Sumber: Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003)

Apabila hasil pengukuran kualitas air masih berada dalam batas baku mutu yang telah ditetapkan, maka parameter tersebut diberikan nilai skor sebesar 0. Sebaliknya, parameter kualitas air yang menunjukkan nilai melebihi atau tidak sesuai dengan ketentuan baku mutu akan diberikan skor tertentu sesuai dengan sistem penilaian yang telah ditetapkan. Ketentuan pemberian skor untuk parameter yang tidak memenuhi baku mutu air disajikan pada **Tabel 3.4**.

Tabel 3. 4 Penentuan Sistem Nilai Untuk Menentukan Status Air

No	Jumlah Parameter	Nilai	Jenis Parameter		
			Fisika	Kimia	Biologi
1	<10	Minimum	-1	-2	-3
		Maksimum	-1	-2	-3
		Rata-rata	-3	-6	-9
2	>10	Minimum	-2	-4	-6
		Maksimum	-2	-4	-6
		Rata-rata	-6	-12	-18

(Sumber: Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pengukuran kualitas air sumur sangat penting untuk memastikan kelayakan air tersebut digunakan sebagai air minum. Penelitian ini dimulai dengan pemetaan lokasi sumur yang digunakan oleh masyarakat. Sampel air diambil pada pagi hari untuk mengurangi variabilitas yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran. Prosedur pengambilan sampel dilakukan secara hati-hati dengan tujuan mendapatkan sampel yang representatif dan akurat. Dalam penelitian ini, pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat yang sesuai dan telah terkalibrasi dengan baik, mengikuti standar prosedur yang berlaku. Parameter yang dianalisis meliputi aspek kimia-fisika. Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya variasi kualitas air sumur di masing-masing lokasi yang diteliti. Beberapa sumur memenuhi standar kualitas air minum yang ditetapkan, sementara yang lainnya menunjukkan nilai yang berada di luar ambang batas yang disarankan, sehingga perlu pengolahan lebih lanjut sebelum layak untuk dikonsumsi. Temuan ini memberikan gambaran mengenai pentingnya pemantauan kualitas air secara berkala untuk memastikan air yang dikonsumsi aman dan memenuhi persyaratan kesehatan.

1. Karakteristik Sampel Sumur Berdasarkan Kriteria Pemilihan

Pemilihan sumur sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling, yaitu pemilihan titik sampel berdasarkan pertimbangan tertentu agar sampel yang diambil dapat mewakili variasi kondisi mikro di

wilayah penelitian. Kriteria yang digunakan meliputi frekuensi penggunaan sumur oleh masyarakat, kondisi lingkungan sekitar sumur, serta variasi kedalaman sumur. Data karakteristik tersebut dikumpulkan melalui observasi lapangan dan wawancara singkat dengan pemilik/pengguna sumur.

1) Frekuensi penggunaan sumur

Frekuensi penggunaan menggambarkan seberapa sering air sumur dimanfaatkan oleh masyarakat, khususnya untuk kebutuhan konsumsi sehari-hari. Kriteria ini penting karena sumur yang sering digunakan lebih relevan untuk menggambarkan kualitas air yang benar-benar dikonsumsi warga. Pada penelitian ini, seluruh sumur yang dipilih merupakan sumur aktif yang digunakan masyarakat setiap hari atau beberapa kali dalam seminggu untuk kebutuhan rumah tangga dan air minum.

Tabel 4. 1 Frekuensi Penggunaan Sumur

Kode Sampel	Lokasi/Lorong	Frekuensi Penggunaan	Keterangan
S1	Lorong Ayahanda	Setiap Hari	Digunakan Untuk Air Memasak
S2	Lorong Gajah	Setiap Hari	Digunakan Untuk Kebutuhan Konsumsi
S3	Lorong Tgk Blang II	Setiap Hari	Digunakan Untuk Air Minum Dan Kebutuhan Sehari-Hari
S4	Lorong Bayeun	Setiap Hari	Digunakan Untuk Air Memasak Dan Mencuci
S5	Lorong Ibnu Sina	Setiap Hari	Digunakan Untuk Air Mencuci
S6	Lorong Lam Ara III	Setiap Hari	Digunakan Untuk Air Masak Dan Kebutuhan Sehari-Hari

Berdasarkan **Tabel 4.1** Frekuensi penggunaan sumur, frekuensi penggunaan air sumur pada masing-masing titik sampel menunjukkan variasi pemanfaatan oleh masyarakat. Sebagian sumur digunakan secara rutin setiap hari untuk kebutuhan domestik seperti memasak, minum, dan mencuci, sedangkan beberapa sumur lainnya digunakan pada intensitas yang lebih rendah atau sebagai sumber air cadangan. Perbedaan frekuensi penggunaan ini penting untuk dicatat karena dapat memengaruhi kondisi fisik sumur serta peluang terjadinya kontaminasi. Sumur yang digunakan lebih sering cenderung mengalami perputaran air (water turnover) yang lebih tinggi, sementara sumur yang jarang digunakan berpotensi mengalami penurunan kualitas akibat air yang lebih lama mengendap dan minim sirkulasi. Dengan demikian, variasi frekuensi penggunaan sumur menjadi salah satu dasar pertimbangan dalam pemilihan sampel untuk menggambarkan kondisi kualitas air sumur di wilayah penelitian secara lebih representatif.

2) Kondisi Lingkungan Sekitar Sumur

Kondisi lingkungan sekitar sumur berpotensi memengaruhi kualitas air karena berkaitan dengan kemungkinan masuknya bahan pencemar. Perbedaan kondisi lingkungan yang diamati dalam penelitian ini meliputi kepadatan permukiman, serta keberadaan potensi sumber pencemar domestik seperti septic tank dan saluran limbah rumah tangga. Oleh karena itu, sumur sampel dipilih dari beberapa lorong yang memiliki

variasi kondisi lingkungan sehingga dapat menggambarkan variasi kualitas air pada wilayah penelitian.

Tabel 4. 2 Kondisi Lingkungan Sekitar Sumur

Kode Sampel	Lokasi/Lorong	Kepadatan Permukiman	Potensi Sumber Pencemaran	Keterangan
S1	Lorong Ayahanda	Padat	Dekat septic tank dan saluran limbah rumah tangga	Sumur berada di belakang rumah, jarak dengan septic tank relatif dekat, lingkungan permukiman rapat
S2	Lorong Gajah	Padat	Dekat dengan saluran limbah rumah tangga	Sumur berada di belakang rumah, jarak dengan limbah dekat, lingkungan permukiman rapat
S3	Lorong Tgk Blang II	Padat	Dekat septictank dan limbah	Sumur berada di belakang rumah, jarak dengan septic tank dan limbah dekat, lingkungan permukiman rapat
S4	Lorong Bayeun	Padat	Relatif jauh dari septictank	Sumur berada di halaman rumah, jarak dengan septic tank relatif jauh, lingkungan permukiman rapat dan lingkungan lebih bersih
S5	Lorong Ibnu Sina	Padat	Jauh dari septictank dan limbah domestik	Sumur berada di samping rumah, jarak dengan septic tank dan

				limbah jauh, lingkungan permukiman padat
S6	Lorong Lam Ara III	Sedang	Dekat dengan air laut	Sumur berada di halaman rumah, jarak dengan air laut dekat, lingkungan permukiman sedang

Berdasarkan **Tabel 4.2** kondisi lingkungan sekitar sumur, kondisi lingkungan sekitar sumur pada titik-titik sampel menunjukkan perbedaan karakteristik yang cukup beragam. Beberapa sumur berada pada permukiman yang padat dengan jarak antar rumah relatif rapat, kondisi drainase kurang baik, serta berdekatan dengan sumber pencemar domestik seperti septic tank, saluran limbah rumah tangga, maupun genangan air. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan risiko masuknya kontaminan ke dalam sumur terutama pada musim hujan melalui infiltrasi air permukaan. Sementara itu, beberapa sumur lainnya berada pada lingkungan yang lebih terbuka dengan drainase yang lebih baik dan jarak terhadap sumber pencemar relatif lebih jauh sehingga risiko kontaminasi cenderung lebih rendah. Variasi kondisi lingkungan ini menjadi aspek penting karena kualitas air sumur tidak hanya dipengaruhi oleh faktor geologi/hidrologi, tetapi juga dipengaruhi oleh aktivitas masyarakat dan kondisi sanitasi di sekitar sumur.

3) Variasi kedalaman sumur

Kedalaman sumur merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi karakteristik fisika-kimia air. Sumur yang lebih dangkal cenderung lebih mudah terpengaruh oleh aktivitas permukaan dan pencemaran domestik, sedangkan sumur yang lebih dalam umumnya memiliki kualitas yang lebih stabil. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dipilih sumur dengan kedalaman yang bervariasi untuk memperoleh gambaran kualitas air yang lebih komprehensif di wilayah penelitian.

Tabel 4. 3 Kedalaman Sumur

Kode Sampel	Lokasi/ Lorong	Jenis Sumur	Kategori Kedalaman	Keterangan
S1	Lorong Ayahanda	Sumur Gali	10m (Dangkal)	Sumur berada di belakang rumah, jarak dengan septic tank relatif dekat, lingkungan permukiman rapat
S2	Lorong Gajah	Sumur Gali	9m (Dangkal)	Sumur berada di belakang rumah, jarak dengan limbah dekat, lingkungan permukiman rapat
S3	Lorong Tgk Blang II	Sumur Bor	18m (Sedang)	Sumur berada di belakang rumah, jarak dengan septic tank dan limbah dekat, lingkungan permukiman rapat
S4	Lorong Bayeun	Sumur Gali	10m (Dangkal)	Sumur berada di halaman rumah, jarak dengan septic tank relatif jauh, lingkungan permukiman rapat dan lingkungan lebih bersih
S5	Lorong Ibnu Sina	Sumur Gali	9m (Dangkal)	Sumur berada di samping rumah,

				jarak dengan septic tank dan limbah jauh, lingkungan permukiman sedang
S6	Lorong Lam Ara III	Sumur Bor	15m (Sedang)	Sumur berada di halaman rumah, jarak dengan air laut dekat, lingkungan permukiman sedang

Berdasarkan **Tabel 4.3** Kedalaman Sumur, kedalaman sumur pada titik-titik sampel menunjukkan adanya variasi, baik pada sumur gali maupun sumur bor. Kedalaman sumur merupakan faktor penting yang dapat memengaruhi kualitas air, karena sumur dengan kedalaman dangkal umumnya lebih mudah terpengaruh oleh pencemar dari permukaan tanah seperti limbah domestik, rembesan septic tank, maupun aliran air hujan. Sebaliknya, sumur yang lebih dalam cenderung memiliki kualitas air yang lebih stabil karena air berasal dari lapisan tanah yang lebih dalam dan relatif terlindungi dari kontaminasi permukaan. Oleh karena itu, variasi kedalaman sumur dalam penelitian ini digunakan sebagai salah satu kriteria sampel untuk memastikan bahwa data yang diperoleh dapat mewakili kondisi kualitas air sumur di Kelurahan Rukoh secara lebih menyeluruh.

2. Hasil Pengukuran Parameter Fisika dan pH

Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Parameter

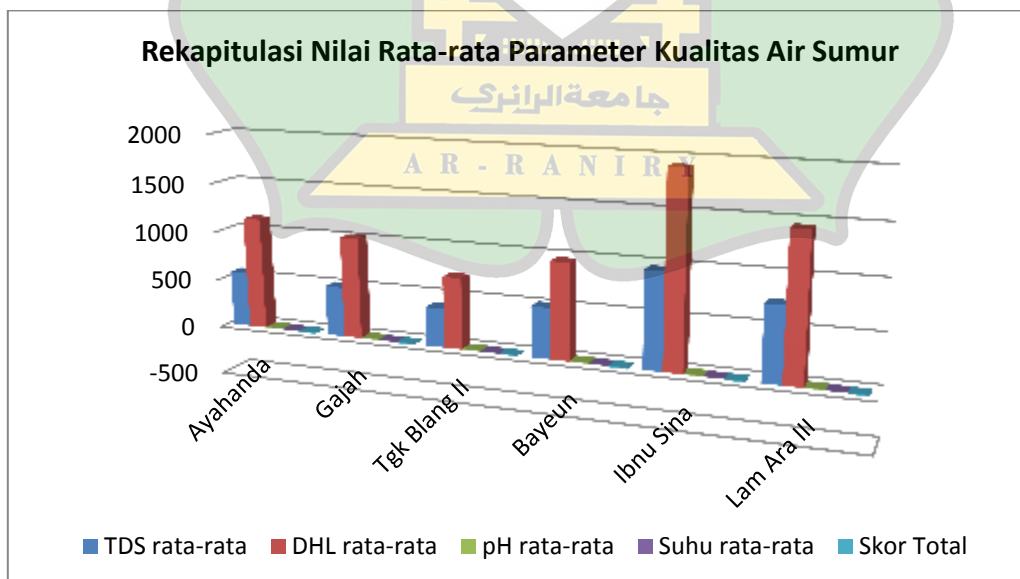
Lokasi Sampel	Parameter	Baku Mutu Air	Nilai 1	Nilai 2	Nilai 3	Skor
	TDS (mg/L)	<300	560	570	555	-5

Lorong Ayahanda	DHL ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	750	1136	1130	1140	-5
	Ph	6,5–8,5	7	7	7	0
	Suhu (ΔT °C)	± 3	1.1	1.5	1.1	0
	Skor Total					-10
	Keterangan					Cemar Ringan Kelas B
Lorong Gajah	TDS (mg/L)	<300	504	510	508	-5
	DHL ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	750	1022	1020	1025	-5
	Ph	6,5–8,5	7	7	7	0
	Suhu (ΔT °C)	± 3	1.5	1.2	1.8	0
	Skor Total					-10
Keterangan					Cemar Ringan Kelas B	
Lorong Tgk Blang II	TDS (mg/L)	<300	397	390	398	-5
	DHL ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	750	718	715	720	0
	pH	6,5–8,5	7	7	7	0
	Suhu (ΔT °C)	± 3	1.1	1.2	1.5	0
	Skor Total					-5
Keterangan					Cemar Ringan Kelas B	
Lorong Bayeun	TDS (mg/L)	<300	505	515	510	-5
	DHL ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	750	962	965	970	-5
	pH	6,5–8,5	7	7	7	0
	Suhu (ΔT °C)	± 3	1.1	1.8	1.5	0
	Skor Total					-10
Keterangan					Cemar Ringan Kelas B	
Lorong Ibnu Sina	TDS (mg/L)	<300	960	970	955	-5
	DHL ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	750	1914	1920	1930	-5
	pH	6,5–8,5	7	7	7	0
	Suhu (ΔT °C)	± 3	1.2	1.5	1.8	0
	Skor Total					-10
Keterangan					Cemar Ringan Kelas B	

Lorong Lam Ara III	TDS (mg/L)	<300	749	745	750	-5
	DHL ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	750	1444	1450	1455	-5
	pH	6,5–8,5	7	7	7	0
	Suhu (ΔT °C)	± 3	1.1	1.5	1.2	0
	Skor Total					-10
	Keterangan					Cemar Ringan Kelas B

Berdasarkan hasil pengukuran pada enam titik sumur, parameter TDS pada seluruh lokasi berada di atas baku mutu (<300 mg/L). Parameter DHL melebihi baku mutu (750 $\mu\text{S}/\text{cm}$) pada lima lokasi, kecuali Lorong Tgk Blang II yang masih memenuhi standar. Parameter pH pada seluruh sampel berada dalam rentang normal (6,5–8,5). Parameter suhu dinilai berdasarkan deviasi (ΔT) terhadap suhu lingkungan dengan batas maksimal $\leq 3^\circ\text{C}$ dan seluruh sampel memenuhi ketentuan. Akumulasi skor STORET menunjukkan seluruh sampel termasuk kategori cemaran ringan (Kelas B).

Gambar 4. 1 Rekapitulasi Nilai Rata-rata Parameter Kualitas Air Sumur



3. Hasil Uji Organoleptik Air Sumur

Tabel 4.5 Hasil uji Organoleptik air sumur

Kode Sampel	Panelis 1	Panelis 2	Panelis 3	Kesimpulan
S1	Tidak berbau/Tidak berasa	Tidak berbau/Tidak berasa	Tidak berbau/Tidak berasa	Memenuhi syarat
S2	Bau Fe Terlarut/ Tidak berasa	Bau Fe Terlarut/ Tidak berasa	Bau Fe Terlarut/ Tidak berasa	Tidak memenuhi pada parameter bau
S3	Tidak berbau/Tidak berasa	Tidak berbau/Tidak berasa	Tidak berbau/Tidak berasa	Memenuhi syarat
S4	Bau Tanah/ Tidak Berasa	Bau Tanah/ Tidak Berasa	Bau Tanah/ Tidak Berasa	Tidak memenuhi pada parameter bau
S5	Bau Tanah/ Tidak Berasa	Bau Tanah/ Tidak Berasa	Bau Tanah/ Tidak Berasa	Tidak memenuhi pada parameter bau
S6	Tidak berbau/Tidak berasa	Tidak berbau/Tidak berasa	Tidak berbau/Tidak berasa	Memenuhi syarat

Berdasarkan hasil uji organoleptik oleh panelis terhadap enam sampel air sumur, diperoleh bahwa sampel S1 (Lorong Ayahanda) dan S3 (Lorong Tgk Blang II) menunjukkan kondisi tidak berbau dan tidak berasa, sehingga dinyatakan memenuhi persyaratan organoleptik. Pada sampel S2 (Lorong Gajah) terdeteksi adanya indikasi bau Fe terlarut, yang umumnya ditandai dengan aroma logam atau karat, meskipun tidak ditemukan rasa yang menyimpang. Sampel S4 (Lorong Bayeun) dan S5 (Lorong Ibnu Sina) menunjukkan bau tanah, yang dapat berkaitan dengan kondisi lingkungan sekitar sumur, keberadaan bahan organik, serta kemungkinan pengaruh sedimen atau rembesan air tanah. Sementara itu, sampel S6 (Lorong Lam Ara III) tidak menunjukkan bau yang menyimpang, namun terdeteksi sedikit rasa asin, yang dapat mengindikasikan adanya

kandungan mineral/ion terlarut tertentu dalam air. Dengan demikian, secara organoleptik hanya dua sampel (S1 dan S3) yang memenuhi persyaratan bau dan rasa, sedangkan sampel lainnya menunjukkan penyimpangan pada salah satu parameter organoleptik.

B. Pembahasan

1. Berdasarkan Parameter Kualitas Air

Penelitian ini menganalisis kualitas air sumur berdasarkan parameter fisika-kimia dan organoleptik yang relevan untuk menilai kelayakan air sebagai air minum. Parameter yang diuji meliputi Total Dissolved Solids (TDS), Daya Hantar Listrik (DHL), pH, suhu, serta parameter organoleptik yaitu bau dan rasa. Seluruh hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan ketentuan baku mutu air minum berdasarkan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023, serta dievaluasi menggunakan metode STORET untuk menentukan status mutu air secara menyeluruh.

a. Total Dissolved Solids (TDS)

TDS merupakan parameter yang menunjukkan jumlah zat padat terlarut di dalam air, seperti mineral dan garam-garam anorganik. Nilai TDS yang tinggi dapat memengaruhi kualitas air, terutama dari sisi rasa, serta dapat menjadi indikasi meningkatnya kandungan zat terlarut akibat kondisi geologi maupun pengaruh lingkungan sekitar. Berdasarkan hasil penelitian, nilai TDS pada sampel air sumur

menunjukkan variasi antar lokasi. Sebagian besar sampel masih berada dalam batas yang dapat diterima, namun terdapat beberapa titik yang menunjukkan nilai lebih tinggi sehingga berpotensi menurunkan kualitas air untuk dikonsumsi langsung. Kondisi ini perlu mendapat perhatian karena TDS merupakan parameter yang cukup dominan memengaruhi penilaian mutu air dalam metode STORET.

b. Daya Hantar Listrik (DHL)

DHL menggambarkan kemampuan air dalam menghantarkan arus listrik, yang dipengaruhi oleh konsentrasi ion-ion terlarut. Secara umum, DHL memiliki hubungan dengan TDS, karena semakin banyak zat terlarut maka semakin besar nilai DHL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai DHL pada sampel air sumur umumnya berada pada kisaran yang masih wajar. Hal ini mengindikasikan bahwa kandungan ion terlarut pada air sumur di lokasi penelitian relatif stabil dan belum menunjukkan indikasi pencemaran kimia berat.

c. Derajat Keasaman (pH)

pH merupakan parameter kimia penting karena berhubungan dengan stabilitas air serta potensi dampaknya terhadap kesehatan. Air yang terlalu asam atau terlalu basa dapat menyebabkan gangguan pada sistem pencernaan, serta mempercepat korosi pada instalasi perpipaan atau wadah penyimpanan air. Berdasarkan pengukuran yang dilakukan, nilai pH air sumur pada lokasi penelitian cenderung berada

pada rentang yang diperkenankan. Dengan demikian, parameter pH tidak menjadi faktor pembatas utama dalam kelayakan air sumur sebagai air minum, meskipun pemantauan tetap diperlukan untuk menjaga konsistensi mutu.

d. Suhu

Suhu air berpengaruh terhadap reaksi kimia di dalam air serta aktivitas mikroorganisme. Suhu yang tinggi dapat mempercepat proses kimia tertentu dan berpotensi meningkatkan pertumbuhan mikroba. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu air sumur berada dalam kisaran normal dan relatif seragam, sehingga tidak menunjukkan kondisi ekstrem yang dapat mengindikasikan penurunan mutu air secara signifikan.

e. Parameter Organoleptik (Bau dan Rasa)

Parameter bau dan rasa merupakan indikator awal yang dapat dirasakan langsung oleh masyarakat dalam menilai kualitas air. Air yang layak untuk dikonsumsi umumnya tidak memiliki bau menyengat maupun rasa yang tidak normal. Berdasarkan hasil pengamatan, sebagian besar sampel tidak menunjukkan bau dan rasa menyimpang, namun terdapat beberapa sampel yang menunjukkan perubahan pada aspek organoleptik. Hal ini dapat dipengaruhi oleh masuknya bahan organik, kondisi sanitasi sekitar sumur, maupun aktivitas domestik di lingkungan setempat. Temuan ini penting karena meskipun parameter kimia tertentu masih memenuhi standar, air yang

memiliki bau/rasa tidak normal tetap kurang direkomendasikan untuk dikonsumsi langsung.

2. Sintesis Hasil Penelitian

Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas air sumur pada lokasi penelitian berada pada kondisi yang relatif baik berdasarkan sebagian besar parameter yang diuji. Parameter pH, suhu, dan DHL cenderung memenuhi ketentuan yang dipersyaratkan dan menunjukkan bahwa air sumur masih memiliki stabilitas fisika-kimia yang cukup baik.

Namun demikian, penelitian ini juga menemukan adanya variasi nilai pada beberapa parameter tertentu, terutama TDS dan aspek organoleptik. Pada beberapa titik, nilai TDS yang lebih tinggi serta adanya indikasi bau/rasa yang kurang normal mengisyaratkan adanya pengaruh faktor lingkungan yang dapat menurunkan mutu air. Kondisi ini menunjukkan bahwa kualitas air sumur tidak sepenuhnya seragam di semua lokasi, sehingga pengelolaan dan pemantauan berkala tetap diperlukan.

Berdasarkan analisis menggunakan metode STORET, status mutu air sumur berada pada kategori baik dengan tingkat pencemaran ringan. Hal ini berarti air sumur secara umum masih dapat dimanfaatkan sebagai sumber air, tetapi telah terdapat beberapa parameter yang perlu perhatian agar tidak berkembang menjadi kondisi pencemaran yang lebih berat di masa mendatang.

3. Kaitan Hasil Penelitian Dengan Rumusan Masalah

Hasil penelitian ini secara langsung menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan, sebagai berikut:

a. Kualitas Air Minum Berdasarkan Parameter Fisika dan pH Untuk Keperluan Air Minum

Berdasarkan pengukuran parameter fisika-kimia dan organoleptik, air sumur pada lokasi penelitian menunjukkan kualitas yang cenderung baik. Mayoritas parameter memenuhi standar, khususnya pH, suhu, dan DHL. Namun terdapat beberapa titik yang menunjukkan nilai TDS lebih tinggi dan indikasi organoleptik yang kurang baik. Dengan demikian, kualitas air sumur dapat dinyatakan cukup layak, tetapi memerlukan perhatian pada beberapa parameter tertentu.

b. Kesesuaian Kualitas Air Sumur Terhadap Standar Permenkes Nomor 2 Tahun 2023

Jika dibandingkan dengan standar Permenkes Nomor 2 Tahun 2023, hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar sampel memenuhi persyaratan. Namun, adanya beberapa penyimpangan pada parameter tertentu menandakan bahwa air sumur pada titik tertentu belum sepenuhnya memenuhi kualitas ideal untuk diminum langsung, sehingga disarankan adanya perlakuan seperti penyaringan, pengendapan, atau pengolahan sederhana sebelum konsumsi.

Analisis STORET menunjukkan bahwa mutu air sumur termasuk kategori baik dengan pencemaran ringan. Hal ini mengindikasikan bahwa kualitas air sumur masih dapat digunakan, namun terdapat beberapa indikator yang memerlukan pengawasan. Temuan ini memperkuat urgensi pemantauan kualitas air secara berkala, terutama pada parameter yang mudah berubah seperti TDS dan organoleptik.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai analisis kualitas air sumur berdasarkan parameter fisika dan pH serta perbandingannya dengan standar Permenkes, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kualitas air sumur berdasarkan parameter fisika dan Ph

Hasil pengujian kualitas air sumur menunjukkan bahwa kondisi air sumur pada lokasi penelitian secara umum berada pada kategori cukup baik jika ditinjau dari parameter fisika yang diuji (seperti suhu serta aspek organoleptik berupa bau dan rasa) dan parameter kimia yaitu pH. Nilai pH pada sebagian besar sampel cenderung berada pada rentang yang masih dapat diterima, yang mengindikasikan bahwa air sumur tidak bersifat terlalu asam maupun terlalu basa. Namun demikian, pada beberapa titik sampel masih ditemukan indikasi penurunan kualitas, terutama pada parameter fisika tertentu (misalnya perubahan bau atau rasa), yang dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan sanitasi di sekitar sumur.

2. Perbandingan hasil analisis dengan standar Permenkes

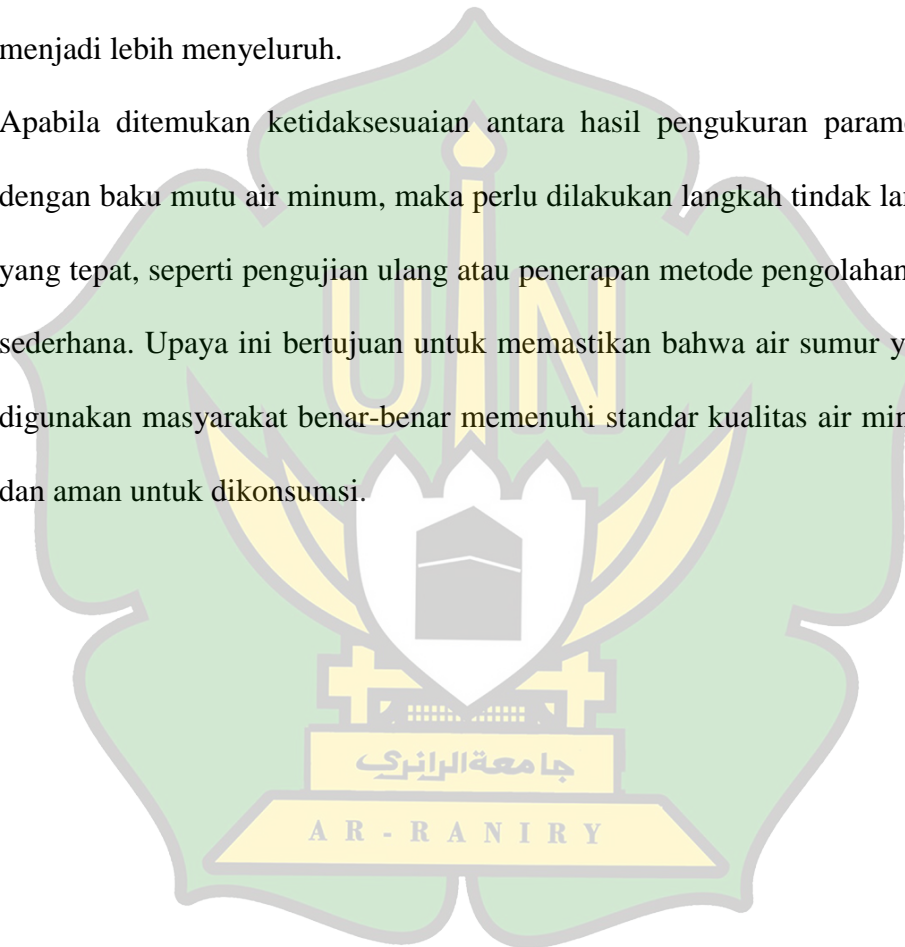
Jika dibandingkan dengan standar kualitas air minum berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes), hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar sampel air sumur telah memenuhi persyaratan untuk beberapa parameter utama, khususnya pH dan sebagian parameter fisika. Meskipun demikian, adanya beberapa sampel yang menunjukkan

penyimpangan pada aspek fisika (misalnya organoleptik) menandakan bahwa tidak semua titik sumur memiliki kualitas yang sama. Oleh karena itu, air sumur pada lokasi tertentu masih memerlukan perhatian dan pengelolaan, seperti perlakuan sederhana (penyaringan atau pengendapan) sebelum digunakan sebagai air minum, serta pemantauan kualitas air secara berkala agar tetap sesuai dengan ketentuan Permenkes.

B. Saran

1. Kepada peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan menambahkan variabel atau faktor lain yang dapat mempengaruhi kualitas air sumur, seperti kondisi sanitasi lingkungan sekitar sumur, jarak sumur dengan sumber pencemar, jenis tanah, serta pengaruh aktivitas domestik masyarakat. Penelitian lanjutan juga dapat mempertimbangkan pengaruh perubahan musim terhadap kualitas air sumur sehingga diperoleh gambaran yang lebih komprehensif.
2. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada cakupan lokasi dan waktu pengambilan sampel, di mana sampel air hanya diambil dari beberapa sumur di wilayah penelitian dan dilakukan pada satu periode tertentu. Kondisi ini memungkinkan terjadinya perbedaan kualitas air apabila pengambilan sampel dilakukan pada waktu atau musim yang berbeda. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas lokasi penelitian serta melakukan pengambilan sampel secara berkala.

3. Parameter kualitas air yang digunakan dalam penelitian ini masih terbatas pada parameter fisika-kimia, yaitu TDS, DHL, pH, suhu, bau, dan rasa. Parameter lain yang juga berperan penting dalam menentukan kelayakan air minum, seperti parameter mikrobiologi dan kandungan logam berat, belum dianalisis. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan parameter tersebut agar penilaian kualitas air sumur menjadi lebih menyeluruh.
4. Apabila ditemukan ketidaksesuaian antara hasil pengukuran parameter dengan baku mutu air minum, maka perlu dilakukan langkah tindak lanjut yang tepat, seperti pengujian ulang atau penerapan metode pengolahan air sederhana. Upaya ini bertujuan untuk memastikan bahwa air sumur yang digunakan masyarakat benar-benar memenuhi standar kualitas air minum dan aman untuk dikonsumsi.



DAFTAR PUSTAKA

- Adi Mustika. (2024). Analisis kualitas air hujan berdasarkan parameter temperatur, pH, TDS, DHL, dan ORP di wilayah Kota Jember. *JERNIH: Journal of Environmental Engineering and Hygiene*, 2.
- Aneta, R., Umboh, J. M. L., & Sondakh, R. C. (2021). Analisis tingkat kekeruhan, total dissolved solids (TDS), dan kandungan *Escherichia coli* pada air sumur di Desa Arakan Kecamatan Tatapaan. *Jurnal KESMAS*, 10(4), 106–111.
- Ariesta, E., Gultom, F.B., & Rahman, R. (2024), Analisis Kualitas Air di Universitas Bengkulu, *Laboratory Journal*, 1(2), 21.
- Arya Revansyah, M., Prasetyo, T. W., & Astuti, D. (2022). Analisis TDS, pH, dan COD untuk mengetahui kualitas air warga Desa Cilayung. *Jurnal Material dan Energi Indonesia*, 12(2), 47.
- Adzhani Puspita Pratami dkk., (2025), Analisis Kualitas Air Sumur Menggunakan Parameter Fisika, *Nusantara Journal of Multidisciplinary Science*
- Dr.Ch.Snehalatha Reddy, dkk, (2025), The Temperature effect on Total Dissolved Solid (TDS) levels in various water bodies, *International Journal of Research Culture Society (IJRCS)*, No.10, 94-100.
- Edis Ariesta, Gultom, F. B., & Rahman, R. (2024). Analisis kualitas air di kawasan Universitas Bengkulu. *Laboratory Journal: Jurnal Laboratorium Sains Terapan*, 1(2), 16–27.
- Greenlab Indonesia. (2022). *Menjaga kualitas air bersih sesuai dengan baku mutu*. Jakarta: Greenlab Indonesia.
- Greenlab Indonesia. (2023). *Parameter wajib dalam uji kualitas air minum menurut Permenkes*. Jakarta: Greenlab Indonesia.
- Iswadi, A., dkk. (2024). Pengaruh proses koagulasi terhadap daya hantar listrik dan kualitas air. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 12(2), 45–52.
- Kareliasari, N. A. D. (2021). *Analisis suhu, pH, DHL, DO, TDS, TSS, BOD, COD dan kadar timbal pada air Sungai Lesti* (Skripsi). Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim.

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2010). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kothari, C. R. (2020). *Research methodology: Methods and techniques*. New Delhi: New Age International.
- Latupeirissa, A. N. (2024). Analisis parameter fisika dan organoleptik pada kualitas air PDAM Wainitu Ambon. *Molluca Journal of Chemistry Education*, 1.
- Lopez-Roldan, R., Martin-Alonso, J., & Lopez-de-Alda, M. (2019). Organoleptic analysis of drinking water: Quality assessment and consumer perception. *Sensors*, 19(6), 1435.
- Mayori, A. R., & Islam, I. (2024). Analisis kualitas air minum ditinjau dari parameter TDS dan pH pada air minum dalam kemasan. *Journal of Life Science and Technology*, 2(1), 1–6.
- Meiyerani, dkk. (2025). Parameter bau dan rasa dalam kualitas air. *Journal of Tropical Marine Science*, 8(1).
- Nurhajawarsi, & Haryanti, T. (2025). Analisis kualitas air sumur sekitar kawasan industri Bantaeng (KIBA). *Sebatik: Jurnal Wicida*.
- Parmin Lumban Toruan, dkk, (2023), Pengaruh temperatur air terhadap konduktivitas dan total dissolved solid, *Jurnal Kumparan Fisika*, Vol. 6, No. 1, 11-16
- Patrick. (2023). *Uji kualitas air minum berdasarkan parameter bau, rasa, dan warna*. Jakarta: Tanindo.
- Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023. *Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Persyaratan Kesehatan Air Minum*.

- Rahmadani, R. W., Setyowati, R. D. N., & Nilandita, W. (2022). Uji parameter kimia air sumur gali di Desa Pagerwojo, Buduran, Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Ekologi, Masyarakat dan Sains*, 3(1), 20–24.
- Rahman, M. M., Hossain, M. M., & Rahman, M. A. (2021). Assessment of groundwater quality for drinking purposes in coastal areas of Bangladesh. *Environmental Monitoring and Assessment*, 193(5), 1–15.
- Sari, D. P., & Prabowo, H. (2021). Penilaian kualitas air tanah di wilayah perkotaan: Studi kasus di Indonesia. *Ilmu dan Teknologi Air*, 85(3), 456–467.
- Singkam, A. R., Sari, N. D., & Yusuf, I. (2021). Perbandingan kualitas air sumur galian dan bor berdasarkan parameter kimia dan fisika. *Bioedusains*, 4(2), 160.
- Syamsudin, S., dkk. (2021). Analisis kualitas air sumur berdasarkan parameter fisika. *Media Kesehatan*, 2.
- Ulfa N. Khasanah, & Rifqia R. Alfika. (2025). Analysis of water quality pollution in the Tempur River based on TDS, TSS, temperature, and color parameters. *Indonesian Journal of Engineering, Science and Technology*, 2.
- Wikipedia, *Total Dissolved Solids* (San Francisco: Wikimedia Foundation, tanpa tahun), n.p.
- World Health Organization. (2017). *Guidelines for drinking-water quality* (4th ed.). Geneva: WHO Press.
- World Health Organization. (2022). *Drinking-water*. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2023). *Guidelines for drinking-water quality*. Geneva: World Health Organization.
- Yunita Suni, dkk. (2024). Analisis kualitas air sumur galian berdasarkan parameter fisika dan kimia. *Jurnal Sains dan Biologi*, 8(1).

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1: SK Pembimbing Skripsi


KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR: 1206 TAHUN 2025

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA
DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang :

- bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi;
- bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat dalam jabatan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa;
- bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Mengingat :

- Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
- Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
- Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
- Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2012, tentang perubahan atas peraturan pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang pengelolaan keuangan Badan Layanan Umum;
- Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
- Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
- Peraturan Menteri Agama RI Nomor 44 Tahun 2022, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Peraturan Menteri Agama Nomor 14 Tahun 2022 tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
- Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KmK.05/2011, tentang penetapan UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
- Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, Tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

MEMUTUSKAN

Menetapkan : Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa

KESATU : Menunjukkan Saudara :
Arusman, S.Pd.I., M.Pd

Untuk membimbing Skripsi

Nama : Khoffah
NIM : 210204022
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul Skripsi : Analisis Kualitas Air Sumur Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia untuk Keperluan Air Minum

KEDUA : Kepada pembimbing yang tercantum namanya diatas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku,

KETIGA : Pembiayaan akibat keputusan ini dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA-025.04.2.423925/2025 Tanggal 2 Desember 2024 Tahun Anggaran 2025;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku selama enam bulan sejak tanggal ditetapkan;

KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada tanggal : 27 Agustus 2025
Dekan

Sekretaris Muluk

Tambahan

1. Sekjen Kementerian Agama RI di Jakarta;
2. Dirjen Pendidikan Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
3. Direktur Perguruan Tinggi Keagamaan Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
4. Kanwil Penerimaan Pembendaharaan Negara (KPPN), di Banda Aceh;
5. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
6. Kepala Bagian Keuangan dan Abstraksi UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
7. Yang bersangkutan;
8. Arsip.



Lampiran 2: Surat Izin Penelitian Fakultas



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Jl. Syaikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh Telp/Fax. : 0651-752921

Nomor : B-8975/Un.08/FTK.1/TL.00/11/2025

Lamp : -

Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth,

Ketua Laboratorium Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh ; Ketua Laboratorium Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

NIM : 210204022

Nama : KHOFIFAH

Program Studi/Jurusan : Pendidikan Fisika

Alamat : Jln.ngkran Salim pipit Sepakat segenap Titi mas

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **ANALISIS KUALITAS AIR SUMUR BERDASARKAN PARAMETER FISIKA-KIMIA UNTUK KEPERLUAN AIR MINUM**

Banda Aceh, 12 November 2025

An. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan



Prof. Dr. Buhori Muslim, M.Ag.

NIP. 197508152001121002

Berlaku sampai : 19 Desember 2025


جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 3: Surat Izin Penelitian Laboratorium

Formulir Kerja

7.1 Surat Izin Penelitian di Laboratorium
No. Dok: B-295/Uh.08/KL PFS/PP.00.9/11/2025



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
LABORATORIUM FISIKA

Jl. Syech Abdur Rauf Kopekisa Darussalam Banda Aceh Telpom : (0651) 7531423 -
Fak. (0651) 7533029 Situs: <http://fa.uin-ar-raniry.ac.id/> e-mail: fa.uin-ar-raniry@id

KARTU PENELITIAN DI LABORATORIUM

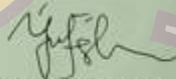
Berdasarkan permohonan saudara tanggal 12 November 2025 tentang permohonan izin untuk penelitian menggunakan fasilitas Laboratorium Fiska FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh, dengan ini izin diberikan kepada:

Nama/NIM	Khoffiah
Prodi	Pendidikan Fisika
Judul Penelitian	"Analisis Kualitas Air Sumur Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Untuk Kepertuan Air Minum".
Pembimbing	Arusman, M.Pd
Kelas/Semester	2021/9
Waktu	17 s/d 21 November 2025
Tempat	Laboratorium Pendidika Fisika

Ketentuan yang harus dipatuhi peneliti adalah melaksanakan penelitian tepat waktu, menjaga kebersihan dan keamanan alat dan tempat, serta sanggup mengganti alat yang rusak atau hilang

Demikian surat ini dibuat, harap yang berkepentingan dapat memaklumi kegiatan tersebut.

Banda Aceh, 17 November 2025
Laboran Laboratorium Fisika,


Jufprisal, S.Pd.I., M.Pd.

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 4: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
LABORATORIUM PENDIDIKAN FISIKA

Jl. Syech Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telpon : (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020
Situs: <https://ik.ar-raniry.ac.id/> e-mail: ik.un@ar-raniry.ac.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
Nomor : B-328/Un.08/KL. PFS/Kp.00.9/01/2026

Pengelola laboratorium Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Khofifah
NIM : 210204022
Prodi : Pendidikan Fisika

Benar yang tersebut namanya di atas telah melakukan penelitian ilmiah guna penulisan skripsi mulai sejak tanggal 17 s.d 21 November 2025 di laboratorium Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, dengan judul, "Analisis Kualitas Air Sumur Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Untuk Keperluan Air Minum".

Demikianlah surat penelitian ini kami buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya dan kami ucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 26 Januari 2026
Pengelola Lab. PFS

Cut Rizki Mustika

Note:
Nilai hasil pengukuran terlampir

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 5: Hasil Pengukuran Kualitas Air Sumur

HASIL PENGUKURAN KUALITAS AIR SUMUR
DISEKITAR RUKOH BANDA ACEH

No	Nama Tempat	Jenis Air	Parameter									
			TDS (ppm)		pH		DHL ($\mu\text{S/cm}$)		Suhu ($^{\circ}\text{C}$)		Bau Hasil	Rasa Hasil
			Nilai	Kreteria	Nilai	Kreteria	Nilai	Kreteria	Nilai	Kreteria		
1	Lr. Ayahanda	Sumur	560	Baik	7	Netral	1136	Sedang	26,9		Tidak Berbau	Tidak Berasa
2	Lr. Gajah	Sumur	504	Baik	7	Netral	1022	Sedang	26,5		Berbau Besi	Tidak Berasa
3	Lr. Tgk Blang II	Sumur	397	Baik	7	Netral	718	Baik	26,9		Tidak Berbau	Tidak Berasa
4	Lr. Bayeun	Sumur	505	Baik	7	Netral	962	Baik	26,5		Berbau Tanah	Tidak Berasa
5	Lr. Ibnu Sina	Sumur	960	Buruk	7	Netral	1914	Buruk	26,8		Berbau Tanah	Tidak Berasa
6	Lr. Lam Ara III	Sumur	749	Cukup	7	Netral	1444	Sedang	26,9		Tidak Berbau	Sedikit Asin

Keterangan:

TDS = Total Dissolved Solid (mg/L)

DHL = Daya Hantar Listrik ($\mu\text{S/cm}$)

pH = Potensial Of Hydrogen

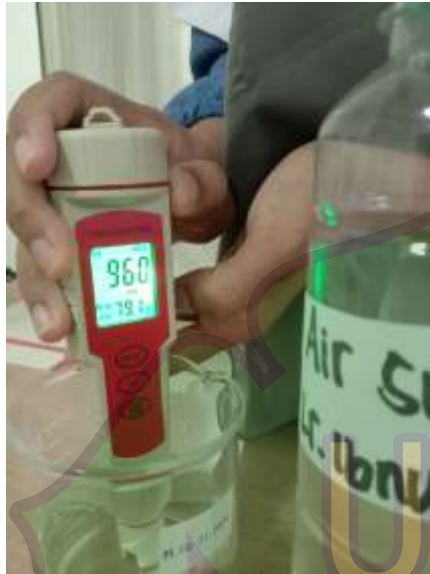
Lampiran 6: Dokumentasi Penelitian

Dokumentasi Pengambilan Sampel



Dokumentasi Pengujian Sampel

1. Dokumentasi Pengukuran TDS



2. Dokumentasi Pengukuran DHL



3. Dokumentasi Pengukuran pH





4. Dokumentasi Pengukuran Suhu



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Khofifah
Tempat/Tanggal Lahir : Pulonas/09 Juli 2003
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Status : Belum Kawin
Email : 210204022@student.ar-raniry.ac.id
Pekerjaan : Mahasiswi
Alamat : Jln.Engkran Salim Pipit, Titi Mas, Kecamatan
Babul Rahmah, Kabupaten Aceh Tenggara

Riwayat Pendidikan

SD/MI : MI Titi Mas
SMP/MTs : MTs Dayah Perbatasan Darul Amin
SMA/MA : MA Swasta Tarbiyah Auladil Muslimin
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Fakultas/Program Studi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Fisika

Riwayat Keluarga

Nama Ayah : Rabusah
Nama Ibu : Mega Wati
Pekerjaan Ayah : Petani
Pekerjaan Ibu : Petani
Alamat Rumah : Jln.Engkran Salim Pipit, Titi Mas, Kecamatan
Babul Rahmah, Kabupaten Aceh Tenggara