

ANALISIS KUALITAS AIR TANAH DANGKAL DAN KEBUTUHAN AIR PADA KAWASAN PESISIR LEATO UTARA

*Irana I. Koem¹, Aryati Alitu², dan Marike Mahmud³

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

*Corresponding Author, Received: May. 2025, Revised: Jul. 2025, Accepted: Nov. 2025

ABSTRAK: Leato Utara, located in Gorontalo City, Gorontalo Province, is a coastal area known as a tourist destination and residential centre. The increasing population in this area has led to a growing demand for clean water. As a result, most residents rely on shallow aimed to analyse the quality of groundwater in Leato Utara and asses the community's water demand. The analysis method involved testing physical parameters (TDS, turbidity, temperature, colour, odour, and salinity), chemical parameters (iron, pH, manganese, and hardness), and microbiological parameters (Escherichia coli and Coliform) based on the Ministry of Health Regulation No. 2 of 2023. Water demand was analysed based on population data, including domestik and non-domestik water needs, water losses, and total water demand. The results indicated that shallow groundwater quality in Leato Utara varies across physical, chemical, and microbiological parameters. Physical parameters such as turbidity, temperature, colour, and salinity met the quality standards 100%, but only 33.33% of TDS samples met the standard. Chemical parameters such as pH, manganese, and iron fully met the standards, while only 33.33% of hardness results were within acceptable limits. Microbiological tests revealed that 66.67% of samples exceeded the standard for Coliform and 33.33% for E. Coli, indicating potential bacterial contamination. Water availability was found to be 28.512 liters/day, which is insufficient compared to the community's total demand of 34.008 liters/day. Therefore, appropriate measures are needed to address this water supply issue.

Keywords: shallow groundwater, water demand, water availability

1. PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan dasar yang vital bagi kehidupan dan terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk serta aktivitas masyarakat [2]. Di Indonesia, penyediaan air bersih masih menjadi tantangan, terutama di wilayah timur seperti Provinsi Gorontalo. Salah satu kawasan yang terdampak adalah Kelurahan Leato Utara, Kecamatan Dumbo Raya, yang mengalami peningkatan jumlah penduduk dari 2.767 jiwa (2022) menjadi 2.825 jiwa (2023) [5]

Sebagian besar masyarakat Leato Utara menggunakan air tanah dangkal untuk kebutuhan harian karena dianggap praktis dan berkualitas baik. Namun, peningkatan jumlah penduduk dan aktivitas wisata meningkatkan risiko pencemaran air tanah dari limbah domestik, septic tank, dan intrusi air laut[12]. Meski berbagai penelitian telah dilakukan terkait kualitas air tanah dan kebutuhan air, studi yang secara khusus mengkaji kualitas air tanah dangkal di kawasan pesisir seperti Leato Utara dengan mengacu pada standar terbaru, yakni Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023, masih terbatas. Selain itu, integrasi analisis kualitas air dengan kebutuhan air bersih masyarakat di kawasan ini belum banyak dieksplorasi secara mendalam. Kesenjangan inilah yang mendasari pentingnya penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air tanah dangkal berdasarkan standar baku mutu yang ditetapkan dalam Permenkes RI No. 2 Tahun 2023 serta menghitung kebutuhan air bersih masyarakat di

kawasan pesisir Leato Utara, baik untuk kebutuhan domestik maupun non-domestik.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kawasan Pesisir

Wilayah pesisir merupakan pertemuan antara ekosistem daratan dan perairan, yang menimbulkan tekanan akibat berbagai aktivitas dari kedua lingkungan tersebut. Fenomena seperti abrasi, genangan, dan banjir tercatat sebagai dampak yang terjadi di daratan, sementara permukiman, serta kegiatan pariwisata, pertanian sawah, dan pembangunan tambak, turut mempengaruhi dinamika ekosistem pesisir [8].

2.4 Kualitas Air

Kualitas air adalah sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain di dalam air. Setiap jenis air dapat di ukur konsentrasi kandungan unsur yang tercantum di dalam standar kualitas air, dengan demikian dapat diketahui syarat kualitasnya, dengan kata lain standar kualitas dapat digunakan sebagai tolak ukur parameter kualitas air [10]. Sehingga pemerintah menetapkan syarat kualitas air untuk kebutuhan air bersih yang digunakan oleh masyarakat diatur dalam Peraturan Kementerian Kesehatan, Nomor 2 tahun 2023 tentang Baku Mutu Kesehatan Lingkungan [11]

2.5 Kuantitas Air

Kuantitas air yaitu jumlah kebutuhan air bersih yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Kuantitas air ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor teknis yaitu pemakaian meter air, dan faktor sosial ekonomi yaitu populasi dan tingkat kemampuan ekonomi masyarakat [3].

2.6 Kebutuhan Air

Kebutuhan air bersih adalah total air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan seluruh penduduk di suatu wilayah, dibagi menjadi penggunaan domestik dan non-domestik. Pembagian ini bertujuan memastikan pemenuhan kebutuhan air secara efisien dan berkelanjutan.

2.6.1 Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air rumah tangga diperoleh secara individual dari sumber-sumber yang diciptakan oleh masing-masing rumah tangga, seperti sumur dangkal, pipa, hidran umum, atau Sistem Penyediaan Air minum (SPAM) yang tersedia dari PDAM [4]. Besarnya permintaan bervariasi menurut kategori kota berdasarkan jumlah penduduk. kebutuhan air bersih rumah tangga per orang per hari menurut kategori kota ditunjukkan pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Kebutuhan Air Bersih Rumah Tangga

No.	Kategori	Jumlah penduduk (jiwa)	Pemakaian Air (liter/hari/jiwa)
1	Metropolitan	>1.000.000	150-200
2	Kota Besar	500.000-1.000.000	120-150
3	Kota Sedang	100.000-500.000	100-125
4	Kota Kecil	20.000-100.000	90-110
5	Ibukota Kecamatan	3.000-20.000	60-90

Sumber: Standar Kebutuhan Air Bersih (SNI 6728.:2015)

2.6.2 Kebutuhan Air Bersih Non Domestik

Kebutuhan air non domestik terdiri dari yang digunakan untuk keperluan industri, pariwisata, tempat ibadah, komersial, dan tempat umum lainnya [15]. Kebutuhan air bersih berbagai sektor ditunjukkan pada Tabel 2.3

Tabel 2.4 Kebutuhan Air Bersih Berbagai Sektor

NO	Fasilitas (Non Rumah Tangga)	Pemakaian Air	Satuan
1	Asrama	120*)	Ltr/penghuni/hari

2	Taman kanak-kanak	10	Ltr/siswa/hari
3	Sekolah Dasar	40*)	Ltr/siswa/hari
4	SLTP	50*)	Ltr/siswa/hari
5	SMU/SMK dan lebih tinggi	80*)	Ltr/siswa/hari
6	Rumah Sakit	500*)	Ltr/tempat tidur pasien/hari
7	Puskesmas	500-1000	Ltr/unit/hari
8	Puskesmas Pembantu	500-1000	Ltr/unit/hari
9	Posyandu	500	Ltr/unit/hari
10	Peribadatan	500-2000	Ltr/unit/hari
11	Kantor	100**) Ltr/pegawai dan guru/hari	
12	Toko	100-200**) Ltr/unit/hari	
13	Rumah Makan	1000	Ltr/unit/hari
14	Hotel/Losmen	250-300**) Ltr/unit/hari	
15	Pasar	6000-12000	Ltr/unit/hari
16	Pabrik/Industri	60-100**) Ltr/orang/hari	
17	Pelabuhan/Terminal	10.000-20.000	Ltr/unit/hari
18	SPBU	5000-20.000	Ltr/unit/hari
19	Pertamina	25.000	Ltr/unit/hari

Sumber: Dinas PU Cipta Karya, SK-SNI Air Minum, 2010: 5

2.6.3 Kehilangan Air

Kehilangan air adalah selisih antara volume air yang didistribusikan dan yang tercatat untuk dikonsumsi, yang dihitung melalui pengamatan penggunaan air. Kehilangan air dibagi menjadi dua kategori yaitu kehilangan air secara fisik yang meliputi kebocoran atau kerusakan pada sistem distribusi dan non fisik yang menyebabkan air tidak sampai pada konsumen [6].

Penentuan tingkat kebocoran atau kehilangan air dilakukan dengan menggunakan asumsi bahwa persentase kehilangan mencapai 20% dari kebutuhan rata-rata. Kebutuhan rata-rata tersebut dihitung sebagai total dari kebutuhan air domestik yang mencakup penggunaan rumah tangga, ditambah dengan kebutuhan air untuk penggunaan non-domestik [17]. Kehilangan dan kebocoran dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$L_o = 20 \% \times P_r \quad (2-1)$$

dengan :

L_o = Kehilangan Air (Liter/hari)

P_r = kebutuhan air (liter/hari)

2.6.4 Kebutuhan Air Total

Kebutuhan air per hari rata-ratanya adalah jumlah dari kebutuhan air domestik ditambahkan dengan kebutuhan air non domestik dan ditambahkan dengan kehilangan. Untuk data kehilangan air didapat dari 20% dari jumlah kebutuhan air domestik ditambahkan dengan kebutuhan air non domestik. [13].

$$Q_r = Q_d + Q_n + Q_a \quad (2-2)$$

dengan :

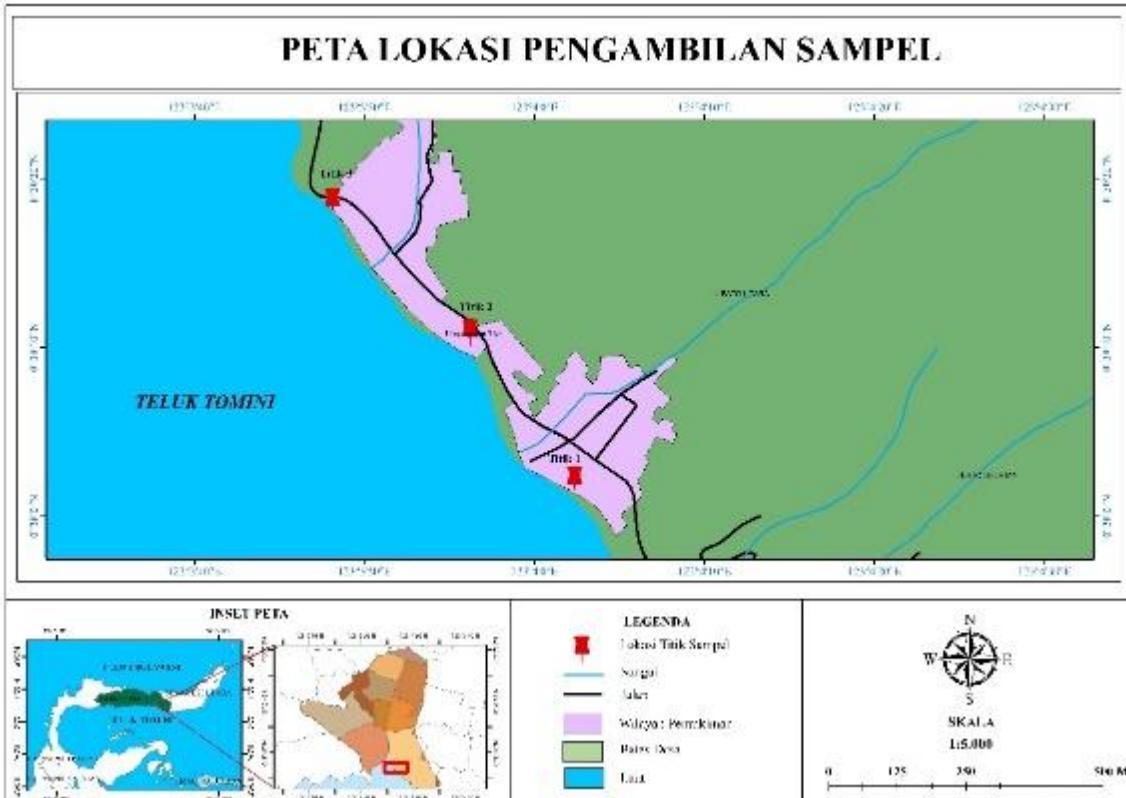
Q_r = Kebutuhan air rata-rata (Liter/hari)
 Q_d = Kebutuhan air domestik (Liter/hari)

Q_n = Kebutuhan air non domestik (Liter/hari)
 Q_a = Kehilangan air (Liter/hari)

3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Provinsi Gorontalo, Kota Gorontalo, Kecamatan Dumbo Raya, Kelurahan Leato Utara. Lokasi titik pengambilan sampel ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

3.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan sekunder, yaitu:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari lokasi penelitian, data primer yang diambil meliputi data mengenai keadaan sosial masyarakat melalui pendokumentasian. Dengan adanya analisa keadaan sosial masyarakat ini dapat kenyataan sebenarnya di lapangan, hal yang dilakukan yaitu:

a) Observasi lapangan

Metode observasi digunakan untuk melakukan pengamatan terhadap suatu objek untuk kondisi langsung seperti fisik air sumur tanah dangkal serta potensi kontaminasi dari aktivitas sekitar sumur.

b) Wawancara

Metode wawancara adalah sebuah komunikasi secara langsung yang dilakukan oleh peneliti dengan masyarakat untuk memperoleh informasi yang digunakan untuk melengkapi data-data yang kurang lengkap berupa riwayat penggunaan air tanah dangkal, seperti frekuensi pemakaian, dan keperluan penggunaan air.

c) Uji Kualitas air

Untuk mendapat hasil yang akurat mengenai data kualitas air sumur yaitu diambil 3 sampel air dari sumber air yang digunakan masyarakat dengan parameter fisik yaitu *Total Dissolved Suspended*, kekeruhan, suhu, warna, salinitas dan bau, serta di uji dengan parameter mikrobiologi yang meliputi *Escherichia coli* dan *Total Coliform*, pemeriksaan ini dilakukan di laboratorium kesehatan daerah Provinsi Gorontalo dan Laboratorium Kualitas Air Kabupaten

Gorontalo. Kemudian di uji dengan parameter kimia yang meliputi besi, pH, mangan dan kesadahan, pemeriksaan ini dilakukan di Laboratorium Teknik Penyehatan Dan Lingkungan di Universitas Gadjah Mada.

2. Data Sekunder

Data Sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data jumlah penduduk dan profil Kelurahan Leato Utara yang didapat dari Badan Pusat Statistik Kota Gorontalo.

3.3 Pengambilan Sampel

- Pengambilan sampel untuk pemeriksaan fisik dan kimia

Peralatan yang digunakan adalah kamera untuk dokumentasi, alat tulis menulis, botol agro sebesar 250 ml. Cara pengambilan sampel air secara fisik dan kimia yaitu:

- Sampel air diambil dengan menggunakan botol agro 250 ml
- Botol diisi penuh dengan cara dibilas dahulu 2-3 kali dengan air yang akan diambil sampelnya
- Sampel dimasukkan ke dalam wadah dan diberi label yang dicantumkan keterangan lokasi pengambilan, cuaca, dan lain-lain.
- Wadah – wadah sampel yang telah ditutup rapat dimasukkan ke dalam kotak khusus agar tidak tumpah selama pengangkutan ke laboratorium.
- Pengambilan sampel untuk pemeriksaan mikrobiologis

Peralatan yang digunakan adalah kamera untuk dokumentasi, alat tulis menulis, botol sampel yang sudah steril dengan pemberat, lampu spiritus, korek api, tali, dan kertas pembungkus botol sampel. Cara pengambilan sampel air secara mikrobiologis yaitu:

- Mensterilkan botol sampel pada bagian atas menggunakan spiritus yang menyala.
- Ikat botol dengan tali. Kemudian masukkan botol sampel ke dalam sumur.
- Mengambil sampel sampai 2/3 dari tinggi botol.
- Menarik botol sampel. Kemudian mensterilkan kembali bagian atas botol sampel menggunakan spiritus yang menyala. Menutup kembali botol sampel.
- Membungkus kembali botol sampel dengan rapi
- Memberi label pada botol sampel
- Membawa sampel yang telah diambil ke laboratorium untuk dilakukan pengujian mikrobiologi.

3.4 Metode Pengukuran Debit Air

- Siapkan ember (atau wadah lain) yang telah diketahui kapasitas volumenya, dalam hal ini diketahui kapasitas volumenya adalah 4.31 Liter. Pastikan wadah dalam keadaan kosong sebelum pengukuran.
- Buka keran air, dan secara bersamaan mulai jalankan stopwatch atau alat pencatat waktu.

Catat waktu yang diperlukan untuk mengisi ember hingga penuh.

$$3. \text{ Hitung debit air dengan rumus: } Q = V/t$$

Di mana:

Q = Debit air (L/detik)

V = Volume air (liter)

t = Waktu pengisian (detik)

Debit air yang diukur berasal dari kran air bersih masyarakat di tiga lokasi pengambilan sampel air bersih. Pengukuran dilakukan untuk mengetahui laju aliran air dari sumber tersebut. Kegiatan pengukuran ditunjukkan pada Gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2 Pengukuran debit air

3.5 Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Kualitas Air

Metode yang digunakan untuk menganalisis data dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Metode deskriptif ini digunakan untuk menggambarkan atau menjelaskan hasil penelitian berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Dalam konteks penelitian ini, data yang dianalisis berkaitan dengan peraturan yang mengatur standar kualitas air bersih.

Peraturan yang dimaksud adalah Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023, yang menetapkan baku mutu kualitas air bersih yang harus dipenuhi. Dengan menggunakan metode deskriptif, peneliti akan menggambarkan secara rinci bagaimana data yang ada sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam peraturan tersebut.

2. Analisis Kebutuhan Air

Analisa kualitatif merupakan prosedur penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan suatu keadaan secara objektif dengan menggunakan data berupa angka. Analisis kebutuhan air di analisis dengan jumlah penduduk dan studi kebutuhan air domestik, kebutuhan air non domestik, kehilangan air, dan kebutuhan air total.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di kelurahan Leato Utara, kecamatan Dumbo Raya, Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo. Adapun batasan wilayah kelurahan leato utara berbatasan langsung sebelah utara dengan kelurahan Talumolo, Kecamatan Dumbo Raya, sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Bone Bolango, sebelah selatan berbatasan dengan Teluk Tomini dan sebelah barat berbatasan dengan kelurahan Leato Selatan, Kecamatan Dumbo Raya. Kelurahan Leato Utara memiliki luas wilayah 2.54

km² dengan jumlah penduduk 2825 jiwa. Secara keseluruhan kelurahan leato utara terbagi atas 3 RW (Rukun Warga) dan 6 RT (Rukun Tetangga) yang setengah dari wilayahnya merupakan kawasan pesisir dengan tinggi wilayah 2 meter diatas permukaan laut yang memiliki wisata Tamenda'o

4.2 Hasil Penelitian

4.2.1 Kualitas Air Tanah Dangkal

Hasil observasi lapangan yang telah dilakukan, terdapat tiga titik sampel yang dijadikan sebagai titik penelitian. Tiga titik sampel ini merupakan tiga sumber utama air bersih yang digunakan masyarakat pesisir Leato Utara. Tiga titik tersebut adalah air tanah dangkal. Ketiga titik sampel tersebut kemudian dilakukan uji fisik dan mikrobiologi di Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Gorontalo dan uji kimia di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gadjah Mada.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan parameter fisik, untuk konsentrasi TDS pada sampel 1 dan 3 melebihi standar baku mutu yaitu 411 Mg/L dan 344 Mg/L dari standar kurang dari 300 Mg/L. Parameter kimia khususnya nilai ph pada sampel 1 yaitu menghampiri batas atas dari standar baku mutu yaitu 7.7 Mg/L dengan standar baku mutu 6.5 - 8.5 Mg/L. Pada parameter Biologi sampel 2 dan 3 mengandung total *coliform* yaitu 15 CFU/100ML dan 9 CFU/100ml dari standar 0 CFU/100ml.

4.2.2 Kebutuhan Air Bersih

Kawasan pesisir Leato Utara adalah salah satu daerah yang mengalami krisis air bersih, padahal setiap tahunnya terjadi peningkatan penduduk di daerah itu. Observasi lapangan yang telah dilakukan dan wawancara dengan masyarakat pesisir Leato Utara memiliki 2 sumber air yaitu PDAM dan air tanah dangkal dan sebagian besar masyarakat Leato Utara menggunakan air tanah dangkal untuk aktivitas sehari-hari seperti mencuci, mandi, memasak dan sebagainya. Terdapat 3 sumber air tanah dangkal di pesisir Leato Utara.

Oleh karena itu, untuk mempermudah aktivitas sehari-hari, sebagian besar masyarakat memanfaatkan air tanah dangkal yang dianggap lebih praktis serta berkualitas baik. Maka dari itu debit sebesar 0,15 liter/detik, sedangkan titik 2 dan titik 3 masing-masing menghasilkan 0,09 liter/detik.

4.3 Hasil Pembahasan

4.3.1 Kualitas Air

a) Parameter Fisik

1. Zat Padat Terlarut (*Total Dissolved Suspended* atau TDS)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sampel 1 dan 3 memiliki kadar TDS yang melebihi batas

maksimum, masing-masing 411 Mg/L dan 344 Mg/L. Hasil ini menunjukkan bahwa kualitas air sampel kedua tidak memenuhi standar air bersih. Namun, sampel 2 menunjukkan kadar TDS sebesar 111 Mg/L dan memenuhi kadar TDS yang diperbolehkan. Tingginya kadar TDS pada sampel 1 dan 3 menunjukkan bahwa terdapat banyak ion di dalamnya terlarut di dalamnya yang dapat disebabkan oleh adanya pelarutan mineral dari batuan pada kedalaman tertentu [16].

2. Suhu

Suhu udara standar untuk air bersih menurut PERMENKES RI No. 2 Tahun 2023 adalah ± 3°C, dan pada saat pengambilan sampel, suhu udara di sekitar Kawasan pesisir Leato Utara adalah 32°C.

3. Kekeruhan

Kekeruhan pada air biasanya disebabkan oleh bahan organik dan anorganik, termasuk plankton dan mikroorganisme, serta bahan organik dan anorganik yang terlarut dan tersuspensi. Standar kekeruhan untuk air bersih menurut PERMENKES RI No. 2 Tahun 2023 adalah <3 NTU. Berdasarkan hasil pengujian, kualitas air dari ketiga sampel memenuhi standar untuk air bersih berdasarkan parameter kekeruhan.

4. Warna

Air yang digunakan setiap hari harus jernih dan tidak berwarna. Adanya warna dapat disebabkan oleh bahan lain dalam air. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ketiga sampel memiliki air yang tidak berwarna. Hal ini berarti bahwa kualitas air ketiga sampel tersebut memenuhi standar untuk air minum berdasarkan parameter warna.

5. Bau

Salah satu ciri air yang baik dan aman untuk digunakan adalah tidak berbau saat dicium dari dekat maupun jauh. Bau air biasanya disebabkan oleh bahan organik yang rusak oleh mikroorganisme air. Selain itu, air dalam juga yang terlalu banyak mengandung besi, yang menyebabkan bau tanah. Hasil analisis dari tiga sampel berbeda menunjukkan bahwa semua sampel tidak memiliki bau, yang berarti mereka memenuhi standar kualitas air bersih yang telah ditetapkan.

6. Salinitas

Salinitas, yang merupakan tingkat keasinan atau kadar garam terlarut dalam air, adalah salah satu parameter yang menentukan kualitas air, baik air permukaan maupun air tanah.

Berdasarkan pengukuran salinitas sumur dangkal di lapangan didapat bahwa semua sampel berada kurang dari 5 ‰, yang berarti ketiga sampel memenuhi standar kualitas air bersih yang telah ditetapkan.

b) Parameter Kimia

1. Besi

Kandungan besi berlebihan dalam air dapat mempengaruhi bau, warna, dan kualitas fisik air, serta memicu bau amis dan pertumbuhan bakteri pemakan besi dalam sistem distribusi. Oleh karena itu, penting untuk menjaga kadar besi dalam air untuk tidak melebihi batas yang ditetapkan. Besi biasanya terlarut sebagai senyawa atau garam bikarbonat, sulfat, hidroksida, koloid, atau senyawa organik.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa nilai Besi pada air tanah dangkal di lokasi penelitian berada di bawah standar baku mutu yaitu 0,2 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa rendahnya larutan zat Besi dalam air.

2. pH

Air dengan pH yang cenderung asam dapat memiliki kadar besi yang tinggi, sedangkan air dengan pH yang cenderung basa akan membuat air terasa pahit. Standar pengukuran pH berkisar antara 6,5 dan 8,5

Nilai pH yang didapatkan dari hasil pengukuran, nilai pH pada setiap sampel masih berada di bawah nilai ambang batas yang telah ditetapkan. Nilai pH pada sampel 1, lebih tinggi dibanding dengan sampel 2 dan 3 karena adanya intrusi air laut yang menyebabkan kadar garam pada air sumur.

3. Mangan

Mangan adalah logam yang sering ditemukan bersama besi di lapisan bumi dan dapat terlarut dalam air dengan kadar oksigen rendah. Kadar mangan yang melebihi baku mutu dapat menyebabkan rasa dan bau logam pada air, noda pada pakaian, serta gangguan kesehatan seperti masalah hati.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa nilai mangan pada air tanah dangkal di lokasi penelitian berada di bawah standar baku mutu yaitu 0,1 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa rendahnya mangan dalam air.

4. Kesadahan

Nilai kesadahan di berbagai tempat perairan berbeda-beda. Air tanah memiliki nilai kesadahan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan air permukaan, hal ini disebabkan oleh adanya kontak dengan batuan yang ada pada lapisan tanah yang dilalui oleh air, sehingga memungkinkan unsur Ca dan Mg ikut terlarut.

Berdasarkan pengukuran kesadahan sumur dangkal di lapangan didapatkan bahwa titik sampel 1 dan 3 dengan nilai kesadahan 144.34 dan 68.94 mg/l diklasifikasikan sebagai perairan yang sadah menengah karena berada di antara nilai 50 – 150 mg/l, dan titik sampel 2 dengan nilai sadah 33.55 mg/l diklasifikasikan sebagai perairan yang lunak karena berada di nilai kurang dari 50 mg/l.

Berdasarkan baku mutu semua sampel berada kurang dari 500 mg/l, yang berarti ketiga sampel memenuhi standar kualitas air bersih yang telah ditetapkan, akan tetapi untuk nilai kesadahan kurang

dari 120 mg/l kurang baik bagi peruntukan kebutuhan domestik, pertanian, dan industri.

c) Parameter Mikrobiologi

1. Bakteri *Coliform*

Pencemaran air oleh bakteri *Coliform* dapat terjadi dari berbagai sumber, terutama sumber air yang terkontaminasi, distribusi yang buruk, dan lokasi perairan yang tidak sehat. Bakteri *Coliform* merupakan kelompok mikroorganisme yang biasa digunakan sebagai indikator, dan bakteri ini dapat memberi sinyal apakah suatu sumber air terkontaminasi patogen.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa Sampel 1 memenuhi baku mutu Total *Coliform*, sedangkan Sampel 2 dan Sampel 3 tidak memenuhi baku mutu. Hal ini menunjukkan bahwa Sampel 2 dan Sampel 3 tercemar oleh bakteri Total *Coliform*. Pencemaran ini kemungkinan besar disebabkan oleh kurangnya akses ke sanitasi yang layak di kawasan kumuh. Limbah domestik dari penduduk kawasan kumuh yang tidak terkelola dengan baik dapat mencemari air pesisir di sekitarnya.

2. *Escherichia Coli*

Kualitas air yang buruk merupakan masalah utama yang berdampak pada kesehatan. Air dengan kualitas yang buruk dapat membawa penyakit tertentu, misalnya diare. Air adalah media yang baik untuk kehidupan bakteri patogen contohnya bakteri *Escherichia coli*. *E. coli* di alam terbuka hidup di dalam tanah. Ketika kontaminasi terjadi, tanah menjadi media pertumbuhan yang baik bagi bakteri tersebut sehingga menyebabkan peningkatan konsentrasi *E. coli*

Hasil pengujian menunjukkan bahwa Sampel 1 dan Sampel 3 memenuhi baku mutu *E. coli*, sedangkan Sampel 2 tidak memenuhi baku mutu. Hal ini menunjukkan bahwa Sampel 2 tercemar oleh bakteri *E. coli*.

d) Alternatif Pengolahan Pengendalian Kualitas Air

Pengolahan pengendalian kualitas air dilakukan sebagai langkah untuk mengatasi permasalahan keberadaan zat berbahaya dalam air. Beberapa parameter di atas yaitu Parameter fisik yang meliputi TDS dan Parameter mikrobiologi yang meliputi Bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* melebihi baku mutu. Berdasarkan hasil analisis kadar TDS yang tinggi menunjukkan bahwa terdapat banyak ion yang larut dalam air di karenakan adanya pelarutan mineral pada kedalaman tertentu, hal ini berkaitan dengan nilai kesadahan dalam air yang berada dalam kategori sadah menengah. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa di beberapa titik terkandung Bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* yang di sebabkan oleh limbah domestik dari penduduk kawasan kumuh yang tidak terkelola dengan baik dapat mencemari air pesisir di sekitarnya. Oleh karena itu perlu adanya upaya pengolahan pengendalian kualitas air.

1) Metode Filtrasi (Penyaringan) - Biosand Filter Dengan Penambahan Arang Sekam Padi

Biosand Filter (BSF) merupakan metode pengolahan air yang dilakukan langsung di tempat penggunaan (point-of-use) dan telah dikenal luas sebagai salah satu teknik utama dalam penyediaan air bersih. Popularitasnya disebabkan oleh efektivitas tinggi, kemudahan dalam pengoperasian, konstruksi yang sederhana, serta kemungkinan pemanfaatan bahan-bahan lokal dalam pembuatannya. Filter ini mampu menyaring mikroorganisme patogen, termasuk yang berasal dari kotoran manusia, meskipun dalam kondisi kekeruhan air yang bervariasi [1].

Penggunaan sekam padi sebagai bahan penyaring merupakan salah satu upaya untuk mengurangi limbah yang berdampak negatif terhadap lingkungan. Sebelum digunakan, Sekam padi dikarbonisasi untuk dijadikan arang aktif yang berperan sebagai adsorben polutan serta zat yang terlarut yang terkandung dalam air. Penggabungan arang sekam padi dengan biosand filter melalui dengan ketebalan 26 cm dan waktu kontak selama 40 menit lapisan arang sekam padi terbukti memiliki pengaruh signifikan terhadap penurunan kadar bakteri E. coli, di mana lapisan tersebut mampu menurunkan konsentrasi bakteri hingga 95% [1]. Penggunaan arang sekam padi juga dapat meningkatkan kualitas air dari parameter kekeruhan sebesar 68,46%, pH sebesar 16,50% TDS sebesar 73,35% [9].

4.3.2 Kebutuhan Air

No.	Jenis Kebutuhan Air	Kebutuhan Air (Qd) Liter/Hari	Persentase (%)
1	Kebutuhan Domestik	11.340	33.35
2	Kebutuhan Non Domestik	17.000	49.99
3	Kehilangan air	5.668	16.67
	Total Kebutuhan Air	34.008	100

Berdasarkan data dari Kelurahan Leato Utara tahun 2024 jumlah penduduk di kawasan pesisir adalah sebanyak 189 jiwa. Berdasarkan tabel 2.2 kelurahan Leato Utara termasuk dalam kategori Ibu Kota Kecamatan.

a) Kebutuhan Air Domestik

Berdasarkan data dari Kelurahan Leato Utara tahun 2024 jumlah penduduk di kawasan pesisir adalah sebanyak 189 jiwa. Berdasarkan tabel 2.2 kelurahan Leato Utara termasuk dalam kategori Ibu Kota Kecamatan.

Berdasarkan Tabel 2.2 maka perhitungan kebutuhan air bersih untuk pemenuhan kegiatan sehari-hari atau rumah tangga seperti: untuk minum, memasak, kesehatan individu (mandi, cuci dan sebagainya), menyiram tanaman, pengangkutan air buangan (buangan dapur dan toilet) di Kawasan

Pesisir Leato Utara dalam hal ini, ditunjukkan pada Tabel 4.1, berikut:

Tabel 4.1 Kebutuhan Air Kawasan Pesisir Leato Utara

No	Jumlah Penduduk	Standar Pemakaian Air (liter/hari/jiwa)	Kebutuhan Air (liter/hari/jiwa)
1	189	60	11.340

Sumber: Hasil Perhitungan 2024

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan bahwa kebutuhan air masyarakat kawasan pesisir kelurahan Leato Utara adalah 11340 liter/hari/jiwa.

b) Kebutuhan Air Non Domestik

Pengguna air tanah dangkal untuk non domestik pada Kawasan Pesisir Leato Utara yaitu rumah makan dengan jumlah 17 rumah makan. Sehingga kebutuhan air yang diperlukan sebesar 17.000 ltr/unit/hari berdasarkan tabel 2.3 tentang kriteria dan standar kebutuhan air non domestik Dinas PU Cipta Karya. Sehingga proyeksi kebutuhan air masyarakat kawasan pesisir Leato Utara saat ini adalah 0.20 liter/detik/jiwa.

c) Kehilangan Air

Menghitung kehilangan air di kawasan pesisir Leato Utara adalah :

Kehilangan air :

$$= 20 \% \times (\text{keb. Air domestik} + \text{keb. Air non domestik})$$

$$= 20 \% \times (0.13 \text{ ltr/dtk/jiwa} + 0.20 \text{ ltr/dtk/jiwa})$$

$$= 20 \% \times 0.32 \text{ ltr/dtk/jiwa}$$

$$= 0.07 \text{ ltr/dtk/jiwa}$$

$$= 5.668 \text{ ltr/hari/jiwa}$$

d) Total Kebutuhan Air

Total Kebutuhan Air dari kawasan pesisir dapat dilihat dari kebutuhan air domestik dan kebutuhan air non domestik. Adapun data rekapitulasi kebutuhan air kawasan Pesisir Leato Utara dapat ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Rekapitulasi Kebutuhan Air

Sumber: Hasil Perhitungan 2024

e) Ketersediaan Air Bersih

Berdasarkan data perhitungan debit air yang dapat dihasilkan di setiap titik sampel adalah sebagai berikut:

1. Titik 1 debit air 0.15 liter/detik, jadi $0.15 \text{ liter/detik} \times 60 \text{ detik} \times 60 \text{ menit} \times 24 \text{ jam} = 12.960 \text{ liter/hari}$, maka titik 1 memiliki debit air sebanyak 12.960 liter/hari, dengan jumlah 99 jiwa sehingga kebutuhan air individu adalah $12.960 : 99 = 130,90 \text{ liter/jiwa/hari}$
2. Titik 2 debit air 0.09 liter/detik, jadi $0.09 \text{ liter/detik} \times 60 \text{ detik} \times 60 \text{ menit} \times 24 \text{ jam} = 7.776 \text{ liter/hari}$, maka titik 2 memiliki debit air sebanyak 7.776 liter/hari, dengan jumlah 60 jiwa sehingga kebutuhan individu adalah $7.776 : 60 = 129,6 \text{ liter/jiwa/hari}$.

3. Titik 3 debit air 0.09 liter/, jadi $0.09 \text{ liter/detik} \times 60 \text{ detik} \times 60 \text{ menit} \times 24 \text{ jam} = 7.776 \text{ liter/hari}$, maka titik 3 memiliki debit air sebanyak 7.776 liter/hari, dengan jumlah 30 jiwa sehingga kebutuhan individu adalah $7.776 : 30 = 259.2 \text{ liter/jiwa/hari}$.

Total keseluruhan debit air di pesisir Leato Utara untuk titik 1,2 dan 3 adalah:

$$\begin{aligned} \text{Total} &= 12.960 \text{ liter/hari} + 7.776 \text{ liter/hari} \\ &\quad + 7.776 \text{ liter/hari} \\ &= 28.512 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

Tabel 4.3 Rekapitulasi Ketersediaan Air

No	Titik Sampel	Kebutuhan Air (Qd) Liter/detik	Persentase (%)
1	Titik Sampel 1	12.960	45.45
2	Titik Sampel 2	7.776	27.27
3	Titik Sampel 3	7.776	27.27
Total Kebutuhan Air		28.512	100

Sumber: Hasil Perhitungan 2024

Berdasarkan dengan tabel 4.2. Rekapitulasi Kebutuhan Air masyarakat kawasan pesisir Leato Utara yaitu sebesar 34.008 ltr/hari/jiwa. Berdasarkan tabel 4.3. Rekapitulasi pengukuran debit ketersediaan air masyarakat kawasan pesisir Leato Utara yaitu sebesar 28.512 liter/hari. Oleh karena itu, itu debit air yang di hasilkan dari ketiga titik belum dapat memenuhi kebutuhan air masyarakat kawasan pesisir Leato Utara. Kurangnya debit yang dapat di hasilkan dari sumur tanah dangkal karena pengambilan air secara terus-menerus tanpa waktu pemulihian dapat menyebabkan penurunan tekanan air dan berkurangnya debit dari sumur serta Ketergantungan penuh pada sumur bor tanah dangkal tanpa adanya sumber air pendukung menyebabkan ketidakseimbangan antara suplai dan permintaan. Agar debit air dari sumur bor dapat memenuhi kebutuhan masyarakat secara berkelanjutan, maka beberapa langkah strategis yang dapat diusulkan yaitu :

1. Melakukan survei geohidrologi untuk menentukan lokasi potensial yang mampu menghasilkan debit air lebih besar, lalu membangun sumur baru sesuai kebutuhan.
2. Mengembangkan sumber air alternatif seperti air hujan (*rainwater harvesting*) untuk kebutuhan non-konsumsi, guna mengurangi beban pada sumur bor.
3. Mendorong sistem distribusi air kolektif dengan pengawasan masyarakat agar penggunaan air lebih efisien dan terkontrol.

4. KESIMPULAN

Kualitas air tanah dangkal kawasan pesisir Leato Utara berdasarkan konsentrasi parameter fisik, kimia, dan mikrobiologi menunjukkan hasil yang bervariasi. Pada aspek Fisik yaitu parameter, kekeruhan, suhu,

warna, bau, dan salinitas 100% memenuhi standar baku mutu, namun parameter TDS hanya 33.33% yang memenuhi standar baku mutu. Dari aspek, air tanah dangkal kawasan pesisir Leato Utara 100% memenuhi standar kualitas untuk parameter seperti pH, mangan, dan besi namun parameter kesadahan hanya 33.33% yang memenuhi standar baku mutu. Pada aspek mikrobiologi, ditemukan 66.67% kadar Coliform dan E.coli 33.33% melebihi standar baku mutu pada titik-titik tertentu. Artinya, air tersebut menunjukkan potensi kontaminasi bakteri.

Dari hasil perhitungan ketersediaan debit air di masyarakat kawasan pesisir Leato Utara diperoleh sebesar 28.512 liter/hari sedangkan kebutuhan air yang diperlukan sebesar 34.008 liter/hari. Maka perlu adanya langkah yang tepat untuk menanggulangi masalah tersebut.

5. REFERENSI

- [1] Adhia, A. A., Amin, M. & Adipradana, A. Y., (2022). Studi Penurunan Kadar Bakteri E. Coli Dengan Metode Penggabungan Biosand Filter Dan Arang Sekam Padi Studi Kasus Sungai Brangkongan Desa Ringinanom Temanggung. Magelang, Prosiding Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan.
- [2] Agustina, D., Hafiyusholeh, Moh., Fanani, A., & Prasetijo, D. (2023). Prediksi Distribusi Air Perusahaan Daerah Air Minum (Pdam) Tirta Dharma Kota Pasuruan Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. *Jurnal Processor*, 18(1).
- [3] Aronggear, T. E., Supit, C. J., & Mamoto, J. D. (2019). Analisis Kualitas Dan Kuantitas Penggunaan Air Bersih Pt. Air Manado Kecamatan Wenang. *Jurnal Sipil Statik*, 7(12), 1625–1632.
- [4] Astani, L. P., Supraba, I., & Jayadi, R. (2021). Analisis Kebutuhan Air Domestik Dan Non Domestik Di Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Teknologi Sipil*, 5(2), 35–41.
- [5] Badan Pusat Sasistika. (2024). *Kota Gorontalo Dalam Angka 2024*. BPS
- [6] Diasa, I. W., Soriarta, I. K. & Suryawan, I. B. G. (2019). Analisa Kehilangan Air(Non Revenue Water)Pada Jaringan Sistem Penyediaan Air Minum (Spam) Studi Kasus: Kecamatan Mengwi. *Jurnal Gradien*, 9(2), 1-19
- [7] Dinas, P. U. (2010) SK-SNI Air Minum. *Ditjen Cipta Karya Dinas PU*.
- [8] Hamid Botutihe, A., Almirah Hambali, V. L., Inayah Dg Masiga, N., Angraini Saleh, W., Rijal Syukri, M., Negeri Gorontalo, U., Habibie Desa Moutong Kec Tilongkabila Kab Bone Bolango, J. B., & Gorontalo, N. (2023). Analisis Karakteristik Permukiman Di

- Wilayah Pesisir. In *Jambura Journal Of Urban And Regional Planning* (Vol. 1, Issue 02).
- [9] Lase, V. E., Haris, V. T. & Anggraini, M., 2022. Peningkatan Kualitas Air Bersih Di Kawasan Perumahan Jalan Padat Karya Kelurahan Umban Sari Kecamatan Rumbai Dengan Metode Filtrasi Karbon Aktif. *Prokons*, 16(1), Pp. 34-41.
- [10] Lestari, A. P., Pamudjianto, A., Dwangga, M., Butudoka, M. A. & Rusdi, A. (2024). Analisis Kualitas Air Sumur Gali Di Kampung Rawa Sugi Distrik Salawati Kabupaten Sorong. *Jurnal Ilmian Teknik Sipil*, 3(1), 45-52
- [11] Peraturan Kementerian Kesehatan, Nomor 2 tahun 2023 tentang Baku Mutu Kesehatan Lingkungan.
- [12] Prastiwi, A. C. & Rosariawari, F., 2023. Identifikasi dan Penentuan Strategi Pengelolaan Limbah Domestik Pada Kawasan Pesisir Dusun Kisik, Kabupaten Pasuruan. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi* , II(IV), pp. 947-957.
- [13] Simanjuntak, S., Zai, E. O., & Tampubolon, M. H. (2021). Analisa Kebutuhan Air Bersih Di Kota Medan Sumatera Utara. *Jurnal Visi Eksakta (Jviefs)*, 2(2), 186–204.
- [14] Standar Kebutuhan Air Bersih (SNI 6728.:2015)
- [15] Suari, P. P. V., & Astiti , S. P. C.(2024). Analisis Proyeksi Kebutuhan Air Domestik dan Non Domestik pada Wilayah Kecamatan Penebel Kabupaten Tabanan. *Kridatama Sains Dan Teknologi*. 6(2), 833 - 842
- [16] Triawan, D.A., Notrianwan, D., & Ernis, G.(2020). Penentuan Status Mutu Air Tanah Dangkal Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) Air Sebakul Kota Bengkulu Menggunakan Metode Storet: A Cross-Sectional Study. *Jurnal Kimia Riset*. 5(1), 22-28.
- [17] Yadi, A. F., Suprayogi. I., Fauzi, M., Bochari. (2022).Analisa Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Pekanbaru Tahun 2038. *Jurnal Saintek*, 10(2), 131-137