BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Jalannya Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik air sumur gali di RT 12 dan RT 14 Perumahan Grand Korpri Kelurahan Bentiring. Langkah awal yang dilakukan peneliti adalah mengurus surat izin penelitian di Poltekkes Kemenkes Bengkulu kemudian diserahkan kepada kepala Kepala Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Bengkulu, selanjutnya tembusan ke Kepala Dinas Kesehatan Kota Bengkulu, kemudian tembusan ke Kepala Puskesmas Bentiring Kota Bengkulu yaitu tempat peneliti melakukan penelitian.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Setelah peneliti mendapatkan surat izin penelitian, dilanjutkan dengan penelitian langsung ke warga di di RT 12 dan RT 14 Perumahan Grand Korpri Kelurahan Bentiring, penelitian ini dilakukan langsung dengan memeriksa kondisi fisik dan derajat keasaman (pH) air sumur gali. Penelitian ini dilaksanakan dari 25 Mei 2025 – 18 juni 2025.

Setelah melakukan pengumpulan data kualitas fisik dan derajat keasaman (pH) air sumur gali di RT 12 dan RT 14 Perumahan Grand Korpri Kelurahan Bentiring dilanjutkan dengan pengolahan data dan membuat pembahasan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

Penelitian ini mempunyai kelemahan karena tidak semua sampel dilakukan implemenasi dengan pemberian tawas melalui metode infus. Hal ini disebabkan keterbatasan waktu dan biaya.

B. Hasil Penelitian

1. Parameter fisik

Tabel 4. 1

Hasil pemeriksaan Parameter Fisik

No.	Variabel	Jumlah	Persentase (%)
1.	**TDS :**		
	TMS	0	0%
	MS	13	100%
2.	**Kekeruhan :**		
	TMS	3	23,1%
	MS	10	76,9%
3.	**Bau :**		
	TMS	5	38,5%
	MS	8	61,5%
4.	**Suhu :**		
	TMS	1	7,7%
	MS	12	92,3%

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Berdasarkan Tabel 4.1 diperoleh hasil seluruh TDS (100%) dinyatakan Memenuhi Syarat (MS), sebagian kecil Kekeruhan (23,1%) Tidak Memenuhi Syarat (TMS), bau (38,5%) Tidak Memenuhi Syarat (TMS), dan Suhu (7,7%) tidak memenuhi syarat (TMS).

2. Parameter kimia (pH)

Tabel 4. 2

Hasil pemeriksaan Parameter Kimia Derajat Keasaman (pH)

No	Variabel	Jumlah	Persentase (%)
1.	Derajat Keasaman (pH) :		
	TMS	13	100%
	MS	0	0%

Berdasarkan Tabel 4.2 diperoleh data hasil pemeriksaan tingkat keasaman (pH) pada 13 sampel air sumur gali yang berada di RT 12 dan RT 14. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa seluruh sampel (100%) Tidak Memenuhi Syarat (TMS).

Komenkes Poltekkes Bengkulu

3. Implementasi dengan pemberian tawas

Tabel 4. 3

Hasil Implementasi Pemberian Tawas 100 Gram

Sampel sumur x					**Baku mutu permenkes No 2 tahun 2023**	**Keterangan**
Parameter	**Sebelum pemberian tawas**	**Setelah pemberian tawas 100 gram**				
		Hari 1	**Hari 2**	**Hari 3**		
TDS (ppm)	157	152	157	96	<300 ppm	MS
Kekeruhan	85.2	26.5	27.0	25.1	<3 NTU	TMS

(NTU)						
Bau	Berbau	Berbau	Berbau	Berbau	Tidak berbau	TMS
Suhu air (°C)	28.1	29.6	29.4	28.9	Suhu udara ± 3	MS
Suhu Lingkungan (°C)	34.3	29	29.4	28.9	Suhu udara ± 3	MS
pH	5	5	5	6	6,5 – 8,5	TMS

Berdasarkan tabel 4.3 dapat dilihat hasil pengukuran TDS sebelum pemberian tawas adalah 157 ppm dan setelah pemberian tawas di hari pertama sebesar 152 ppm, kemudian di hari ke-2 sebesar 157 dan di hari ke-3 sebesar 96 ppm, dari data hasil pengukuran tersebut dapat kita lihat bahwa terjadi penuruan secara perlahan namun di hari ke 2 terjadi kenakian TDS yang disebabkan curah hujan yang terjadi dari pagi hingga malam hari.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Berdasarkan tabel 4.3 dapat dilihat hasil pengukuran pH sebelum pembrian tawas adalah 5 dan setelah pemberian tawas di hari pertama menujukan pH 5, kemudian di hari ke-2 menunjukan pH 5 dan di hari ke-3 menunjukan pH 6, dari data hasil pengukuran tersebut dapat kita lihat bahwa terjadi kenaikan pH di hari ke-3.

Berdasarkan tabel 4.3 dapat dilihat hasil pengukuran suhu air sebelum pemberian tawas adalah 28.1°C dan setelah pemberian tawas di hari pertama sebesar 29.6 °C , kemudian di hari ke-2 sebesar 28.8°C dan di hari ke-3 sebesar 28.9°C dari data hasil pengukuran tersebut dapat kita

lihat bahwa seblum pemberian tawas suhu air berada terlalu rendah dibandingkan suhu udara ± 3℃ dan terjadi perubahan suhu pada air setelah pemberian tawas yaitu suhunya berada di antara rata -rata suhu udara, yang artinya telah memenuhi syarat menurut peraturan menteri kesahtan No 2 tahun 2023.

Berdasarkan tabel 4.3 dapat dilihat hasil pengukuran kekeruhan sebelum pemberian tawas adalah 85.2 NTU dan setelah pemberian tawas di hari pertama sebesar 26.5 NTU, kemudian di hari ke-2 sebesar 27.0 NTU dan di hari ke-3 sebesar 25.1 NTU, dari data hasil pengukuran tersebut dapat kita lihat bahwa terjadi penuruan meskipun masih belum memenuhi syarat menurut peraturan menteri kesahtan No 2 tahun 2023 .

Berdasarkan tabel 4.3 dapat dilihat hasil pengukuran bau sebelum pemberian tawas adalah berbau busuk dan tercium dari kejauhan namun setelah pemberian tawas di hari pertama masih berbau tapi baunya tidak terlalu menyengat , kemudian di hari ke-2 masih berbau dan di hari ke-3 berbau tanah jika diukur menggunakan organoleptik, dari data hasil pengukuran tersebut dapat kita lihat bahwa tidak terjadi perubahan setelah diberikan tawas.

Komenkes
Poltekkes Bengkulu

C. Pembahasan

1. Parameter Fisik

   a. *Total Dissolved Solids* (TDS)

Total Dissolve Solid (TDS) adalah kandungan zat terlarut, baik itu bersifat organik maupun anorganik yang terdapat dalam suatu larutan. TDS mengindikasikan jumlah zat terlarut dalam satuan part per million (ppm) atau milligram per liter (mg/L) (Zaman et al., 2023).

Berdasarkan pengukuran kadar *Total Dissolved Solids* (TDS) yang telah dilakukan pada 13 titik sumur gali yang yang menjadi objek penelitian dengan menggunakan standar baku mutu menurut permenkes no 2 tahun 2023 yaitu kadar TDS <300 mg/L. Dari hasil pemeriksan kualitas fisik air sumur gali seluruh sampel memiliki kadar TDS dengan rata-rata <300 mg/L hal ini dapat disimpulkan bahwa seluruh sumur memenuhi syarat berdasarkan parameter TDS.

Komenkes Poltekkes Bengkulu

Total Dissolved Solids (TDS) dalam air meningkat karena adanya berbagai zat terlarut, baik organik maupun anorganik, yang masuk ke dalam sumber air. Zat-zat tersebut dapat berasal dari pelapukan batuan alami, limpasan air hujan yang membawa garam mineral dari permukaan tanah, limbah domestik seperti detergen dan sabun, limbah pertanian berupa pupuk dan pestisida, serta limbah industri yang mengandung logam berat dan senyawa kimia. Selain itu, intrusi air laut di wilayah pesisir juga dapat menyebabkan lonjakan TDS pada air tanah. Peningkatan TDS tidak hanya mempengaruhi rasa dan kejernihan air, tetapi juga dapat berdampak pada kesehatan jika dikonsumsi dalam jangka panjang (Effendi, 2003).

Kandungan TDS yang tinggi pada air menyebabkan kerak dalam alat-alat rumah tangga dan menyebabkan rasa air tidak enak seperti rasa logam (Lantapon et al., 2019).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Hastita Lantapon Di Desa Moyongkota Kabupaten Bolaang Mongondow Timur, diperoleh hasil pengukuran TDS dari 5 titik yaitu 139 ppm, 131 ppm, 101 ppm, 123 ppm, 213 ppm. Dari data tersebut diperoleh hasil bahwa semua sumur yang diteliti <300 ppm hal ini dapat disimpulkan seluruh titik memenuhi syarat. (Lantapon et al., 2019).

b. Kekeruhan

Berdasarkan pemeriksaan kekeruhan pada 13 titik sumur gali yang yang menjadi objek penelitian dengan menggunakan standar baku mutu menurut permenkes no 2 tahun 2023 yaitu <3 NTU. Dari hasil pemeriksaan kekeruhan pada 13 sumur gali yang ada di RT 12 dan RT 14 Perumahan Grand Korpri kelurhan Bentiring menunjukkan hasil yaitu 10 rumah memenuhi syarat dan 3 rumah tidak memenuhi syarat dikarenkan nilai kekeruhan menujukan diatas baku mutu kualitas air bersih menurut Permenkes No 2 Tahun 2023.

Komenkes Poltekkes Bengkulu

Kekeruhan air dapat ditimbulkan oleh adanya bahan-bahan anorganik dan organik yang terkandung dalam air seperti lumpur (Zaman et al., 2023).

Air sumur yang keruh umumnya disebabkan oleh masuknya partikel padat tersuspensi seperti tanah, lumpur, dan pasir yang terbawa

dari permukaan, terutama saat musim hujan atau akibat konstruksi sumur yang tidak kedap. Selain itu, aktivitas mikroorganisme seperti alga dan bakteri, serta pencemaran dari limbah domestik atau bahan kimia di sekitar sumur juga dapat menyebabkan air menjadi keruh. Kondisi ini menunjukkan adanya pencemaran fisik, kimia, atau biologis yang dapat membuat air tidak layak dikonsumsi tanpa pengolahan lebih lanjut (Suriawiria, 2004).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Maya Riska Pakaya di Dusun III Desa Pulubala Kecamatan Pulubala Kabupaten Gorontalo. Dalam penelitiannya, diperoleh hasil dari 6 titik yaitu 1.83 NTU, 0.9 NTU, 0.52 NTU, 2.23 NTU,0.7 NTU, dan 85.33 NTU. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa sebagian besar sampel memiliki tingkat kekeruhan yang masih dalam batas aman. Namun terdapat 1 titik yang menunjukkan angka kekeruhan sangat tinggi, yaitu 85.33 NTU. Nilai ini diatas ambang batas yang ditetapkan dalam Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 tentang Persyaratan Kualitas Air bersih (Pakaya, 2022).

Komenkes
Poltekkes Bengkulu

c. Bau

Berdasarkan pemeriksaan bau pada 13 titik sumur gali yang yang menjadi objek penelitian dengan menggunakan baku mutu menurut permenkes no 2 tahun 2023 yaitu tidak berbau. Dari hasil pemeriksaan bau pada 13 sumur gali yang ada di RT 12 dan RT 14 Perumahan Grand Korpri kelurhan Bentiring menunjukkan hasil yaitu 8 rumah memenuhi syarat karena tidak berbau dan 5 rumah tidak memenuhi syarat

dikarenkan memiliki bau. Berdasarkan hasil wawancara dengan 5 rumah warga yang mengalami masalah pada kualitas air sumur gali, didapatkan informasi bahwa mereka mengeluhkan bau tidak sedap dari air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari kecuali untuk dikonsumsi. Menurut keterangan warga yang di wawancara, air tersebut sering mengeluarkan bau tidak enak seperti bau lumpur, parit, dan rawa. Mereka juga menyampaikan bahwa bau tersebut cenderung berkurang saat musim hujan namun menjadi lebih menyengat saat cuaca panas.

Air sumur yang berada di sekitar atau di atas lahan rawa cenderung berbau tidak sedap karena tanah rawa mengandung banyak bahan organik yang membusuk secara anaerob. Dalam kondisi minim oksigen ini, bakteri pereduksi sulfat (SRB) mengubah senyawa sulfat menjadi gas hidrogen sulfida (H_2S), yang dikenal sebagai penyebab utama bau seperti telur busuk, lumpur, atau rawa. Proses biologis ini berlangsung secara alami di lingkungan rawa dan dapat mencemari air tanah jika sumur tidak dibangun dengan standar kedap terhadap rembesan permukaan (Jiang, Sharma, & Yuan, 2023).

Komenkes Poltekkes Bengkulu

Air sumur dapat berbau seperti lumpur, parit, atau rawa ketika bakteri pereduksi sulfat (SRB) dalam kondisi anaerobik mengubah sulfat menjadi hidrogen sulfida (H_2S), yang menghasilkan aroma busuk dan condiciones “musty”. Proses ini sering terjadi di lingkungan dengan bahan organik tinggi dan suplai oksigen rendah. Menurut tinjauan terkini di Water Research, SRB ini memegang peranan sentral dalam

pembentukan bau serta korosi pada sistem air tertutup jika tidak dikelola dengan baik (Water Research, 2023).

Bau pada air dapat memberikan petunjuk terhadap kualitas air, misalnya bau amis dapat disebabkan oleh algae dalam air tanah tersebut. Selain itu kandungan besi yang tinggi dalam air juga dapat menyebabkan kualitas fisik air tanah sehingga tercium bau besi pada air tanah tersebut (AGRELO, 2020).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Mayang Sari di Desa Teupin Bayu Kecamatan Dewantara Kabupaten Aceh Utara. Dengan hasil dari 19 titik sampel yang diuji, diperoleh sebanyak 8 titik memiliki bau. hal ini menunjkan bahwa 8 titik tidak memnuhi syarat menurut peraturan menteri kesehatan Nomor 2 tahun 2023 (Sari, Winata, & Masturi, 2023).

Komenkes
Poltekkes Bengkulu

d. Suhu

Berdasarkan pengukuran suhu air dilakukan pada 13 sumur gali yang menjadi objek penelitian dengan mengacu pada baku mutu dari Permenkes Nomor 2 Tahun 2023. Dalam aturan tersebut suhu air dianggap memenuhi syarat jika tidak lebih atau kurang dari ±3°C suhu udara sekitar. Dari hasil pemeriksaan di RT 12 dan RT 14 Perumahan Grand Korpri Kelurahan Bentiring, menunjukkan bahwa 12 sumur memiliki suhu air yang sesuai dengan baku mutu sehingga dinyatakan memenuhi syarat. Namun terdapat 1 sumur yang tidak memenuhi syarat di sebabkan suhu airnya lebih rendah dari batas yang diperbolehkan.

Suhu air sumur yang lebih rendah dari baku mutu umumnya disebabkan oleh letak geografis sumur yang berada di bawah permukaan tanah, di mana sinar matahari tidak langsung menjangkau air sehingga tidak terjadi pemanasan seperti pada air permukaan. Selain itu, sumur yang dalam atau berada di daerah dengan vegetasi rimbun dan sirkulasi udara terbatas akan memperlambat transfer panas dari suhu udara sekitar ke dalam air. Tanah juga memiliki sifat isolatif yang menjaga suhu stabil dan cenderung lebih dingin dibandingkan suhu udara di permukaan. Studi menunjukkan bahwa suhu air tanah memiliki fluktuasi yang rendah dan cenderung tetap stabil sepanjang hari, namun akan tampak lebih rendah dibanding suhu udara pada siang hari karena keterlambatan respon terhadap perubahan cuaca (Saiful Adhar, Malikussaleh, & Mainisa, 2024).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Hasil penelitian sejalan dengan penelitian ini menunjukkan bahwa dari lima sumur gali di Jorong Koto Kaciak terdapat 1 sumur tidak memenuhi syarat karena suhu air lebih rendah dari ambang batas ±3°C dari suhu udara yaitu 23°C. Hal ini disebabkan oleh posisi sumur yang tertutup vegetasi dan dikelilingi oleh tanah liat lembap yang menyerap panas, sehingga suhu air turun lebih cepat dibandingkan sumur lainnya (Fitri & Ernawati, 2021).

2. Parameter Kimia Derajat Keasaman (pH)

pH adalah ukuran keasaman atau kebasaan air. Rentang pH yang normal untuk air tawar biasanya antara 6,5 - 8,5. Jika pH air di bawah 6,5

itu menunjukkan keasaman yang tinggi, sedangkan pH di atas 8,5 menunjukkan kebasaan yang tinggi (Zaman et al., 2023).

Berdasarkan pengukuran Derajat Keasaman (pH) yang telah dilakukan pada 13 titik sumur gali yang yang menjadi objek penelitian dengan menggunakan baku mutu menurut permenkes no 2 tahun 2023 yaitu 6,5-8,5. Dari hasil pemeriksan kualitas fisik air sumur gali seluruh sampel memiliki pH dengan rata-rata <6,5 hal ini dapat disimpulkan bahwa seluruh sumur tidak memenuhi syarat berdasarkan parameter kimia. berdasarkan hasil wawancara kepada warga didaptkan informasi bahwa perumahan tersebut dibangun diatas rawa yang telah ditimbun hal ini yang menyebakan pH air mereka <6,5 yang artinya air tersebut memiliki sifat asam.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Air sumur gali yang berada di dekat atau di atas lahan rawa cenderung memiliki pH lebih rendah dari batas standar (pH < 6,5), karena tanah gambut dan rawa mengandung bahan organik tinggi yang mengalami pelapukan anaerob menghasilkan asam humat dan fulvat serta gas CO_2. Gas-gas ini larut dalam air, melepaskan ion hidrogen (H^+), dan menurunkan pH secara signifikan. Studi di Desa Pagerwojo, Sidoarjo menunjukkan bahwa kondisi sumur di daerah dekat rawa dan sampah memiliki pH asam serta kadar logam terlarut tinggi, termasuk besi dan mangan, memperkuat efek penurunan pH (Rahmadani, 2023)

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Faru Rozi di di Dusun Benteng Desa Tanah Toa Kecamatan Kajang Kabupaten Bulukumba,

dengan hasil pengukuran pH 3 titik air sumur gali berada dibawah ambang batas maksimum yaitu 5,6,5 (Firdausi, 2020).

3. Pemberian 100 gram tawas

Penambahan tawas sebanyak 100 gram dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah benar tawas dapat membantu menurunkan menurunkan kadar *Total Dissolved Solids* (TDS), memperbaiki pH, mengontrol suhu, mengurangi tingkat kekeruhan, serta mengurangi bau pada air. Hasil pengamatan selama tiga hari setelah pemberian tawas dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan dibahas sebagai berikut:

a. *Total Dissolved Solids* (TDS) mengalami perubahan secara bertahap. TDS Awalnya berada pada angka 157 ppm, kemudian menurun menjadi 152 ppm pada hari pertama setelah pemberian tawas. Namun pada hari kedua terjadi peningkatan ke angka awal menjadi (157 ppm), yang disebabkan akibat hujan deras yang berlangsung seharian. Hal ini sejalan dengan prinsip kerja tawas sebagai koagulan yang membutuhkan waktu untuk mengendapkan partikel-partikel terlarut secara optimal.

b. pH air pada awal sebelum di beri tawas menunjukan di angka 5. Setelah dilakukan penambahan tawas angka pH tidak mengalami perubahan selama dua hari. Namun pada hari ketiga terjadi peningkatan pH menjadi 6. Meskipun angka tersebut masih belum memenuhi baku mutu yang ditetapkan dalam Permenkes No. 2 Tahun

Komenkes Poltekkes Bengkulu

2023, yaitu 6,5 hingga 8,5. Perubahan ini menunjukkan bahwa kondisi air mulai membaik secara bertahap.

c. Suhu air sebelum pemberian tawas sebesar 28,1°C, yang berada di bawah batas baku mutu yaitu suhu udara ±3°C. Namun, setelah penambahan tawas suhu air mengalami penyesuaian dan stabil di kisaran 28,8–29,6°C. Hal ini menunjukkan bahwa proses koagulasi dengan tawas tidak menyebabkan penurunan suhu air, melainkan membantu menstabilkannya agar lebih mendekati suhu lingkungan. Dengan demikian suhu air setelah pemberian tawas telah memenuhi syarat baku mutu berdasarkan Permenkes No. 2 Tahun 2023.

d. Kekeruhan air sebelum diberi tawas sangat keruh dengan nilai 85.2 NTU. Setelah diberi tawas kekeruhan menurun menjadi 25.1 NTU dihari ketiga. Walaupun angka ini masih belum sesuai baku mutu yaitu <3 NTU, namun penurunan yang terjadi cukup besar, menandakan bahwa tawas cukup membantu mengurangi partikel kotoran dalam air.

e. Bau air yang dinilai melalui uji organoleptik, tidak menunjukkan perubahan yang signifikan. Air yang sebelumnya berbau busuk dan menyengat. Setelah diberi tawas baunya memang sedikit berkurang, tapi tetap tercium jika menggunakan orgnoleptik secara dekat, hingga akhirnya di hari ketiga baunya berubah menjadi seperti bau tanah. Hal ini menandakan bahwa tawas belum cukup efektif untuk menghilangkan bau pada air. Pemberian tawas tidak dapat menghilangkan bau pada air karena tawas hanya bekerja sebagai

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

koagulan, yaitu menggumpalkan partikel halus dan kotoran tersuspensi agar mudah mengendap. Bau pada air seperti bau lumpur, rawa, atau telur busuk biasanya disebabkan oleh senyawa volatil seperti hidrogen sulfida (H_2S) yang larut dalam air, atau aktivitas mikroorganisme anaerob seperti bakteri pereduksi sulfat. Senyawa-senyawa penyebab bau ini tidak dapat digumpalkan atau disaring melalui proses koagulasi saja, melainkan membutuhkan tahapan tambahan seperti aerasi, karbon aktif, atau disinfeksi (Ren et al., 2021).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu