BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

(Asta,2018), Sumber daya air adalah sumber daya berupa air yang berguna atau potensial bagi manusia. Kegunaan air meliputi penggunaan di bidang pertanian, industri, rumah tangga, rekreasi, dan aktivitas lingkunga. Sangat jelas terlihat bahwa seluruh manusia membutuhkan air.(Darmayasa, 2018), 97% air di bumi adalah asin dan hanya 3% berupa air tawar yang lebih dari 2/3 bagiannya berada dalam bentuk es di glesier dan es kutub. Air tawar yang tidak membeku dapat di temukan terutama berada dalam tanah dan hanya sebagian kecil di temukan di atas permukaan tanah dan di udara.

(Direktorat Jendral Cipta Karya, 1996), Dalam hal ini PAB Rokan Hulu sebagai penyuplai air bersih dalam upaya meningkatkan pelayanannya, guna memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat kecamatan tambusai Perkembangan sistem penyediaan air bersih terus berlanjut, dan perencanaan yang teliti serta cara yang praktis dan ekonomis sangatlah diperlukan. Masalah yang akan di bahas pada skripsi ini adalah bagaimana cara menentukan pressure drop yang ada pada beberapa jaringan pipa dan pompa yang ada pada data tersebut.

Pentingnya kebutuhan mengenai air bersih mendasari bahwa memastikan kualitas air bersih sangat diperlukan. Oleh karena itu, penting untuk memantau dan memastikan kualitas air agar sesuai dengan standar yang ditetapkan untuk mencegah ancaman terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Kualitas air harus dipastikan sebelum digunakan dan sumber air harus dipantau secara teratur guna memastikan kesehatannya. Kondisi buruk badan air menunjukkan degradasi lingkungan dan mengancam ekosistem.

Sesuai dengan (PERMENKES No 32 Tahun 2017) mengenai Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Untuk Keperluan Kesehatan Air Lingkungan Dalam Higiene Sanitasi menetapkan bahwa parameter kualitas air harus memenuhi standar fisik, kimia, dan biologi tertentu yang terdiri dari parameter wajib dan tambahan. Dalam memastikan kualitas air bersih, berbagai parameter uji digunakan untuk mengidentifikasi dan mengukur kandungan zat tertentu yang dapat mempengaruhi kesehatan manusia dan lingkungan. Beberapa

parameter penting yang sering diuji dalam air bersih meliputi Parameter Kesadahan Total (Total Hardness, TH), Nitrat (NO3 -), Sulfat (SO4 2-), Total Dissolved Solids (TDS), dan Logam Mangan (Mn).

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **"ANALISA KUALITAS AIR PENYEDIAAN AIR BERSIH TAMBUSAI TENGAH"**

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kondisi Air PAB di Tambusai Tengah ?
2. Apakah kadar air pada PAB Tambusai Tengah telah layak memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat berdasarkan standar pelayanan?
3. Bagaimana tingkat kadar air di PAB Tambusai Tengah?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi kondisi air pendistribusian PAB Tambusai Tengah.
2. Menganalisis kualitas air berdasarkan standar air bersih.
3. Untuk mengetahui tingkat kadar air PAB Tambusai Tengah.

Adapun manfaat penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Dapat menambah wawasan dan pengembangan ilmu pengetahuan dalam mengidentifikasi air bersih.
2. Dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan analisisair bersih.

1 .4 Batasan Masalah

Batasan maslah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya membahas air bersih pada wilayah pelayanan PAB Tambusai Tengah.
2. Perhitungan menganalisis kadar logam Besi, Pb, Cu, Zink, dan Cd di PAB Tambusi Tengah.

TAINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

1. Moch. Amirullah (2025) dengan judul "Hubungan Peran Petugas Kesehatan Dan Ketersediaan Air Bersih Dengan Kepemilikan Jamban Sehat Pada Kepala Keluarga Di Desa Bilelando Lombok Tengah 2025", Akses terhadap sanitasi yang layak dan air bersih merupakan determinan utama kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan, terutama di wilayah pedesaan. Meskipun berbagai upaya nasional telah dilakukan untuk meningkatkan sanitasi, sebagian besar penduduk Indonesia masih melakukan praktik buang air besar sembarangan akibat keterbatasan infrastruktur dan edukasi kesehatan yang rendah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara peran petugas kesehatan dan ketersediaan air bersih dengan kepemilikan jamban sehat pada kepala keluarga di Desa Bilelando, Kecamatan Praya Timur, Kabupaten Lombok Tengah, tahun 2025. Penelitian ini menggunakan desain analitik kuantitatif dengan pendekatan potong lintang (cross-sectional). Sebanyak 92 kepala keluarga dipilih menggunakan teknik simple random sampling. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner terstruktur dan observasi langsung, kemudian dianalisis menggunakan uji Chi-Square pada tingkat signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 60,9% responden menyatakan petugas kesehatan berperan aktif, 32,6% memiliki akses air bersih, dan hanya 38,0% memiliki jamban sehat.Uji statistik menunjukkan hubungan yang signifikan antara peran petugas kesehatan dan kepemilikan jamban sehat (p = 0,000), serta antaraketersediaan air bersih dan kepemilikan jamban sehat (p = 0,028).Temuan ini menegaskan bahwa promosi kesehatan berbasis masyarakat dan ketersediaan infrastruktur dasar berperan penting dalam mengubah perilaku sanitasi. Keterlibatan aktif petugas kesehatan serta ketersediaan air bersih yang memadai secara nyata meningkatkan kemungkinan masyarakat memiliki jamban sehat.
2. Wildan Adi Fadila (2023) dengan judul "Permasalahan Kualitas Air Permukaan Sebagai Sumber Kehidupan Dalam Menjaga Kelestarian Lingkungan", Di muka bumi, air adalah kebutuhan bagi semua makhluk hidup. Kehidupan membutuhkan air sebagai kebutuhan dasar. Namun jika tidak tersedia dalam kondisi yang tepat, air bisa menjadi bencana. Fokus utama diperlukan pada masalah air. Mengingat bahwa air telah terkontaminasi oleh berbagai produk limbah dari aktivitas manusia, dan karena

pasokan air bersih yang terbatas, kini menjadi mahal untuk mendapatkan air bersih yang memenuhi persyaratan. Diperlukan teknologi untuk mengubah air asin menjadi air tawar untuk mengatasi kekurangan air. Terlepas dari kenyataan bahwa teknologi saat ini sudah ada, namun belum mampu mengurangi defisit air dunia secara signifikan karena harganya yang mahal. Dari penggunaan teknologi rumah tangga hingga ke tingkat perkotaan, perkembangan sektor air di sejumlah negara berkembang memperlihatkan kemajuan yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada satu teknologi pun yang cocok untuk industri ini. Oleh karena itu,diperlukan metode yang menyediakan berbagai perangkat untuk menjaga kelestarian lingkungan dan mengajak masyarakat ikut menangani masalah yang cukup fleksibel untuk menyesuaikan diri dengan kondisi yang berubah dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan sosio-ekonomi masyarakat sasaran. Faktor-faktor yang dipertimbangkan terutama menyangkut keterlibatan Masyarakat dalam melestarikan lingkungan supaya menjadi bersih dan nyaman.

3. Muhammad Haedar Aliyullah (2024) dengan judul "Analisis Pemanfaatan Air Hujan Sebagai Air Bersih Alternatif". ketersediaan air bersih menjadi tantangan serius, terutama di wilayah perkotaan dan industri yang mengalami penurunan kualitas dan kuantitas sumber daya air. PT. XYZ sebagai perusahaan manufaktur yang berlokasi di Kabupaten Bekasi mengatasi permasalahan tersebut dengan memanfaatkan air hujan sebagai sumber air alternatif melalui Rainwater Harvesting (RWH). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses pemanenan dan pengolaha air hujan, menilai kualitas air hasil olahan berdasarkan Permenkes No.2 Tahun 2023, serta mengevaluasi efisiensi biaya dari pemanfaatan air hujan. Metode yang digunakan adalah penelitian kuantitatif-deskriptif dengan data primer dari uji laboratorium dan data sekunder berupa catatan penggunaan air PAM dan volume air hujan yang tertampung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari sisi fisik dan kimia, kualitas air hujan telah memenuhi baku mutu yang ditetapkan, namun parameter biologi yaitu Total Coliform melebihi ambang batas. Secara ekonomi, sistem RWH mampu menghemat biaya air hingga Rp 3.785.800 per bulan dan mencapai total penghematan sebesar Rp 26.796.900 selama satu tahun. Penelitian ini membuktikan bahwa pemanfaatan air hujan dapat menjadi solusi berkelanjutan dalam pengelolaan sumber daya air untuk keperluan non-konsumsi di sektor industri.

4. Haidina (2025) dengan judul "Analisis Pemantauan Parameter Fisik Air Dari Sarana Air (Sumurgali) Di Wilayah Kerja Puskesmas Beringin Raya Kota Bengkulu". Air merupakan kebutuhan mendasar dalam kehidupan manusia, namun tidak semua sumber air layak untuk dikonsumsi atau digunakan dalam aktivitas sehari-hari. Tujuan Penelitian untuk mengetahui analisis parameter fisik air dari saran air (sumur gali) Di Wilayah Kerja Puskesmas Beringin Raya Kota Bengkulu.Metode Penelitian: Penelitian menggunakan metode deskriptif untuk menggambarkan atau mendeskripsikan fenomena, karakteristik, atau keadaan suatu objek dan subjek yang diteliti. Hasil : 76 sampel air sumur gali dan mengacu pada standar Permenkes No. 2 Tahun 2023, diketahui untuk kekeruhan sekitar 52 sampel (68.42%) memenuhi syarat, sedangkan 24 sampel (31.58%) tidak memenuhi syarat. Untuk parameter warna, sebanyak 32 sampel (42.10%) memenuhi syarat, dan 44 sampel (57.89%) tidak memenuhi syarat. Pada parameter bau, terdapat 59 sampel (77.63%) memenuhi syarat, dan 17 sampel (22.37%) tidak memenuhi syarat. Untuk parameter suhu air untuk keperluan harian dan sanitasi 76 sampel masih sesuai dengan standar suhu ±3°C dari suhu udara, pada parameter total padatan terlarut (TDS), sebanyak 65 sampel (85.53%) memenuhi syarat dan 11 sampel (14.47%) tidak memenuhi syarat. Dari 76 sampel untuk tingkat risiko kontaminan 65.79% berada dalam kategori persentase sedang. Sebagian sampel tergolong dalam kategori rendah 19.74% dan tinggi 11.84%, sedangkan hanya 2 sampel (2.63%) yang menunjukkan kategori amat tinggi >75% Saran: Disarankan agar masyarakat di wilayah kerja Puskesmas Beringin Raya Kota Bengkulu lebih memperhatikan kualitas fisik air dari sumur gali yang digunakan sehari-hari, seperti kejernihan, bau, dan warna air. Masyarakat juga perlu melakukan pemeliharaan sumur secara rutin dan memastikan konstruksi sumur sesuai standar agar kualitas air tetap aman dan layak digunakan.
5. Endah Lestari (2025) dengan judul "Pengaruh Teknologi Filtrasi Air terhadap Perbaikan Kualitas Air sesuai Parameter Permenkes No. 32/2017". Saat ini, krisis air bersih merupakan masalah utama di Indonesia. Hal tersebut diperparah dengan peningkatan polusi dan eksploitasi sumber daya air yang semakin marak terjadi khususnya di wilayah perkotaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan teknologi filtrasi air menggunakan media manganese sand, anthracite dan ion exchange resin dalam meningkatkan kualitas air sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan No. 32/2017. Metode yang

digunakan melibatkan pengambilan sampel air dari kolam retensi di kampus ITPLN, kemudian dilakukan proses filtrasi dengan uji parameter fisika, kimia dan mikrobiologi sebelum dan sesudah filtrasi. Hasil menunjukkan bahwa teknologi filtrasi yang diterapkan berhasil meningkatkan kualitas air secara menyeluruh di setiap parameter, terutama secara signifikan dalam mengurangi kekeruhan dari 53,3 NTU menjadi 11,76 NTU, sehingga memenuhi baku mutu nasional. Simpulan dari penelitian ini adalah bahwa teknologi filtrasi air tersebut efektif dan berpotensi untuk digunakan dalam pengelolaan air bersih di lingkungan kampus dan pada skala yang lebih luas untuk keperluan non-domestik.

6. Tiara Dwi Putri (2024) dengan judul "Hubungan Kualitas Air Bersih, Fasilitas Mck, Dan Riwayat Diare Terhadap Kasus Stunting Pada Balita Di Kabupaten Ogan Ilir Tahun 2024". Stunting merupakan gangguan perkembangan dan pertumbuhan pada balita yang dapat menimbulkan efek jangka panjang. Pada tahun 2022, Kabupaten Ogan Ilir menempati peringkat kedua kasus stunting tertinggi di wilayah Sumatera Selatan, yakni sebesar 24,9%. Faktor penyebab stunting seperti tingginya kasus diare serta fasilitas sanitasi yang belum memenuhi target RPJMN yaitu sebesar 90% menjadi suatu masalah kesehatan di Kabupaten Ogan Ilir. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara kualitas air bersih, fasilitas MCK, dan riwayat diare terhadap kasus stunting pada balita di Kabupaten Ogan Ilir tahun 2024. Penelitian ini menggunakan studi kasus-kontrol dengan jumlah sampel sebesar 129 balita berusia 24-59 bulan pada 13 desa lokus stunting menggunakan perbandingan 1:2 yaitu 43 kasus dan 86 kontrol. Kriteria inklusi yaitu balita yang didiagnosis stunting termasuk dalam kasus, dan balita yang tidak stunting tinggal di sekitar kasus masuk kedalam sebagai kontrol. Kuesioner, wawancara, observasi, dan analisis kualitas air merupakan metode yang digunakan untuk memperoleh data primer. Teknik analisis univariat dan bivariat (uji chi-square) yang digunakan untuk menganalisis data. Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa sumber air berwarna p-value = 0,005 (OR=3,24; CI = 1,49-7,03), sumber air berasa p-value = 0,004 (OR=3,67; CI=1,57-8,58), dan sumber air berbau p-value = 0,005 (OR=3,65; CI=1,53-8,71) memiliki hubungan dengan kasus stunting pada balita. Kesimpulan penelitian ini terdapat hubungan antara sumber air berwarna, berasa dan berbau dengan kasus stunting pada balita di Kabupaten Ogan Ilir tahun 2024.

7. Anggi Saputra Siregar (2023) Dengan Judul “Analisis Kebutuhan Air Bersih Tirta Silau Piasa Kecamatan Kisarana Barat” untuk memenuhi kebutuhan akan suplai air, terutama air minum maka dibangun suatu bangunan pengolahan air bersih. Pembangunan instalasi bangunan pengolahan air bersih sangat diperlukan agar Masyarakat dapat menikmati air bersih yang memenuhi parameter-parameter san syarat yang ditentukan , seperti segi mutu air, kualitas air, serta segi kuantitas air agar dapat menajdi aliran pengolahan air bersih dan berguna bagi Masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kebutuhan air yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan masyarkat. Untuk mencapai kebutuhan tersebut digunakan beberapa persyaratan yaitu air tidak boleh berwarna, air tidak boleh berasa, air tidak boleh berbau, suhu air hendaknya dibawah sela udara sejuk (kurang lebih 25 derjat Celsius) selain itu air tidak boleh mengandung racun atau bahan kimia tertentu yang melampui batas yang telah ditentukan, air juga tidak boleh mengandung bakteri penyakit. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kebutuhan air bersih memang diperlukan dimana hasil kebutuhan air bersih dengan metode cangkupan

pelayaran 80% dengan asumsi jumlah desa / kelurahan terlayani tetap, maka dapat disimpulkan kebutuhan air bersih meningkat.

8. Djana (2023) dengan judul "Analisis Kualitas Air Dalam Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Di Kecamatan Natar Hajimena Lampung Selatan". Penggunaan air dalam kehidupan sehari-hari di Kelurahan Hajimena Kecamatan Natar Lampung Selatan tepatnya di Perumahan Griya Saka dengan kurang lebih 50 kepala keluarga hampir rata-rata menggunakan air sumur bor. Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah kelayakan pemakaian sumur bor tersebut sebagai air bersih untuk kebutuhan sehari-hari berdasarkan standar Peraturan Menteri Kesehatan. Adapaun tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi kualitas dan kelayakan air sumur bor sebagai air bersih untuk kebutuhan sehari-hari oleh masyarakat setempat. Penelitian ini mengkaji kualitas air sumur bor sebagai air bersih dengan uji Fisika, Kimia dan Biologi. Parameter yang diujikan pada penelitian ini meliputi warna, bau, kekeruhan, rasa, zat padat terlarut, dan temperatur, sedangkan pada parameter Kimia diantaranya meliputi uji kadar Besi (Fe), Kadmium (Cd), Kesadahan ($CaCO_3$) yang terlarut dalam air sumur, dan Parameter Biologi diantaranya MPN. Coliform dan Coli. Dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa kualitas air sumur bor yang melebihi baku mutu yang telah ditetapkan adalah warna sebesar 67% yang melebihi baku mutu standar, kadar besi sebesar 75% melampaui baku mutu, klorida sebesar 65%, dan secara biologi yaitu total koliform sebesar 80% melampaui dari baku mutu dengan perpipaan 3% dari baku mutu dan perpipaan sebesar 17%. Garis besar yang bisa diambil dari penelitian ini, secara kualitas air sumur bor di Daerah Kelurahan Hajimena Kecamatan Natar Lampung tidak layak digunakan sebagai air bersih karena beberapa kandungan seperti kadar besi, zat warna, dan coliform melebihi baku mutu dari Permenkes No. 32 Tahun 2017.
9. Arnanda (2023) dengan judul "Analisis Kadar Nitrat dalam Air Sungai dengan Menggunakan Spektrofotometer UV-Visible". Nitrat merupakan salah satu parameter kimia yang menentukan kualitas perairan sungai. Nitrat dapat mengganggu ekosistem perairan dan makhluk hidup jika kadarnya melebihi ambang batas. Menurut PP No. 22 Tahun 2021. instruksi kerja nomor 15.46/IK-LL/2021 secara spektrofotometer portable untuk mengetahui analisis hasil pengujian kadar nitrat dalam air sungai dengan menggunakan alat spektrofotometer UV-Visible. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa nilai kadar nitrat sungai B melebihi standar baku mutu yang telah ditetapkan yaitu sebesar 11.69 dan 10.79 mg/L untuk hulu dan hilirnya, sedangkan nilai kadar nitrat pada hulu dan hilir sungai A memenuhi standar baku mutu sebesar 3.39 dan 2.89 mg/L.

10. Novita Estika (2022) dengan judul "Analisis Dan Formulasi Strategi Ketersediaan Air Bersih Di Lokasi Transmigrasi". Persoalan air bersih tidak hanya terjadi di kota besar. Permasalahan ini terjadi juga di daerah pedesaan seperti yang terjadi di Kabupaten Buton Provinsi Sulawesi Tenggara. Salah satu lokasi transmigrasi di Kecamatan Lasalimu Selatan pelayanan terhadap kebutuhan air bersih belum terpenuhi secara menyeluruh dan terpadu. Beberapa daerah transmigrasi di Indonesia, seperti Kalimantan dan Sumatera juga ternyata menghadapi masalah yang sama. Berdasarkan uraian di atas, maka ketersediaan dan kualitas air bersih sangat diperlukan dan harus sesuai karakteristik air guna mencapai standar kualitas air dengan mengacu pada Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, sedangkan untuk penyediaan air bersih yang layak air minum harus memenuhi syarat-syarat sesuai dengan Permenkes RI. No. 416/MENKES/Per/IX/1990. Untuk merealisasikan hal tersebut maka dilakukan analisis ketersediaan sumber air bersih, baik itu kuantitas maupun kualitas air.

2.2 Keaslian Penelitian

Keaslian penelitian sangat diperlukan sebagai bukti agar tidak adanya plagiarisme dan adanya perbedaan antara penelitian sebelumnya. Penelitian yang akan dilakukan ini belum pernah di teliti oleh peneliti sebelumnya. Maka pembuktian bahwa keaslian penelitian ini berbeda dari peneliti sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. Lokasi Penelitian PAB yang diteliti Berbeda di daerah Desa Dalu-Dalu Kecamatan Tambusai Tengah
2. Berdasarkan tempat penelitian, bahwa Lokasi tersebut belum pernah di teliti oleh peneliti sebelumnya

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Pengguna Air Bersih

Penggunaan air berbeda dari kota satu ke kota lainnya, tergantung pada cuaca, lingkungan hidup, penduduk, industrialisasi dan faktor-faktor lainnya. Pada kota tertentu, penggunaan air juga berubah dari musim ke musim, hari ke hari, dan dari jam ke jam. Dengan demikian, dalam hal ini perencaaan suatu sistem penyediaan air, kemungkinan penggunaan air harus diperhitungkan dengan cermat dalam melakukan dan mengunakan air bersih di daerah perkotaan yang ada. Penggunaan air untuk kota dibagi menjadi beberapa kategori :

1. Penggunaan Rumah Tangga

   Alfred Marshall menjelaskan bahwa konsumen berusaha memperoleh manfaat atau kepuasan sebesar mungkin dari barang dan jasa yang dibelidengan pendapatn yang terbatas, artinya, rumah tangga harus menentukan prioritas pengeluaran. Misal pendapatan yang digunakan.

   Adapun manfaat yang dapat digunakan pada rumah tangga yaitu untuk kebutuhan memasak, dan minum, menjaga kebersihan tubuh, menjaga kesehatan, mendukung pola hidup sehat.

2. Penggunaan Komersial dan Industri

   Menurut N. Gregory Mankiw, kegiatan ekonomi melibatkan rumah tangga dan perusahaan. Rumah tangga menyediakan faktor produksi seperti tenaga kerja, tanah, dan modal kepada perusahaan menggunakan faktor-faktor tersebut untuk menghasilkan barang-dan jasa. Dengan demikian, perusahaan merupakan pihak yang memanfaatkan berbagi sumber daya sebagai input dalam proses produksi.
   Pada sektor komersial digunakan untuk kebutuhan sanitasi dan kebersihan, menunjang kegiatan resto, hotel, toko dan perkantoran, digunkaan untuk mencuci peralatan dan fasilitas, menjaga lingkungan tempat pekerjaan.
   Sementara untuk sektor industri menunjang kegiatan sanitasi, membantu menjaga kualitas lingkungan. Serta mendukung kegiatan ekonomi dan kualitas hidup sehat bagi air bersih.

3.2 Kualitas Air Bersih

Parameter kualitas air memiliki nilai ambang batas yang berbeda-beda tiap jenis air. Parameter tersebut telah diatur oleh pemeritah dalam bentuk standar baku mutu kualitas air. Standar baku mutu kualitas air adalah nilai ambang batas maksimum atau minimum yang diperbolehkan atau harus ada yang telah ditetapkan dalam suatu sampel air. Standar Baku Mutu berisikan tentang ketentuan parameter kualitas air dalam bentuk peraturan perundangan yang dikeluarkan oleh

pemerintah. Salah satu contoh standar baku mutu kualitas air adalah Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017 yang mengatur kualitas air kebutuhan higiene sanitasi, kolam renang, SPA, dan pemandian umum. Contoh lain Standar Baku Mutu adalah Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 yang mengatur tentang kualitas air minum. Pada Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas.

Parameter Kualitas Air di Indonesia diatur oleh Kemenrtrian Kesehatan Melaui Permenkes nomor 2 tahun 2023 tentang standae baku mutu kesehataan lingkungan. Secara umum, parameter kualitas air khususnya air minum dan air hygiene sanitasi. parameter penting untuk air minum adalah jumlah bakteri E. Coli. Dalam hal ini baku mutu yang ditetapkan pada Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010 tentang kualitas air minum ditetapkan maksimum 0 jumlah bakteri E. Coli per 100 ml sampel (Kementerian Kesehatan RI, 2010). Apabila setelah dianalisis, air minum tersebut terdeteksi mengandung 1 bakteri E. Coli, maka air tersebut tidak layak konsumsi dan dapat berbahaya bagi kesehatan tubuh manusia.

3.3 parameter fisika

3.3.1 Suhu Bau Dan Rasa

Suhu, bau, dan rasa Suhu, bau, dan rasa merupakan parameter fisika yang paling mudah diamati. Parameter ini menjadi parameter penting khusus untuk air minum dan air higiene sanitasi. Parameter suhu, bau, dan rasa khusus untuk air minum dan air higiene sanitasi adalah sama yaitu suhu ± 3 ^{o}C, tidak berbau, dan tidak berasa. Hal ini diatur pada Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 dan Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017. Suhu diukur dengan menggunakan thermometer, yang dapat berupa termoemeter raksa atau thermometer digital. Bau (odor) diukur dengan pengenceran sampel berturut-turut dengan air bebas bau hingga bau tidak lagi terdeteksi. Air bebas bau disiapkan dengan melewatkan air suling deionisasi. Uji ini cukup subjektif dan sepenuhnya tergantung pada indra penciuman panel 105 penguji. Panel penguji melakukan evaluasi variasi persepsi individu tentang bau. Pada uji rasa (taste), juga menggunakan panel penguji. Rasa dievaluasi menggunakan tiga metode, yaitu uji ambang rasa (FIT), penilaian peringkat rasa (FRA), dan analisis profil rasa (FPA). Suhu, bau, dan rasa yang hasilnya di luar baku mutu mengindikasikan kualitas air yang tercemar. Suhu

berpengaruh terhadap kualitas air karena perubahan suhu cenderung untuk mempengaruhi banyaknya proses kimiawi yang terjadi pada air. Air yang berbau mengindikasikan adanya mikroorganisme dan zat padat yang terkandung dalam air tersebut. Air yang berasa mengindikasikan adanya zat padat atau ion terlarut yang tidak diinginkan dalam air tersebut.

2.3.2 kekeruhan dan warna

Kekeruhan atau turbiditas merupakan bagian dari parameter kualitas air secara fisika karena proses pengamatan parameter ini didasarkan atas prinsip optis interaksi partikel yang terkandung di dalam air. Kekeruhan atau turbiditas (dalam bahasa inggris disebut sebagai turbidity) adalah parameter kualitas air yang didasarkan pada timbulnya efek cahaya dari interaksi partikel zat padat yang terkandung dalam air. Kekeruhan pada air disebabkan oleh adanya zat padat tersuspensi, seperti tanah lempung, lumpur, pasir, zat organik, plankton, dan zat-zat halus lainnya yang masih dapat diamati secara visual. Kekeruhan pada air diukur dengan memanfaatkan sifat optis dari suatu sampel air (larutan), yaitu hamburan dan absorpsi cahaya yang melewati air tersebut. Terdapat beberapa metode pengukuran nilai kekeruhan, namun metode yang paling populer yaitu metode nefelometrik menggunakan alat turbidimeter. Prinsip kerja dari alat ini adalah menggunakan prinsip penghamburan cahaya dari partikel zat padat yang terkandung dalam air. Nilai kekeruhan yang tedeteksi 106 pada alat adalah perbandingan antara intensitas cahaya yang dihamburkan dari suatu sampel air dengan intensitas cahaya yang dihamburkan oleh suatu larutan standar kekeruhan pada kondisi yang sama. Apabila semakin tinggi intensitas cahaya yang dihamburkan maka semakin tinggi pula nilai kekeruhannya (Alaerts and Santika, 1984).

Nilai kekeruhan yang diperoleh dinyatakan dalam satuan Nephelometric Turbidity Unit(NTU). Standar baku mutu nilai kekeruhan khusus untuk air kebutuhan mandi dan higiene sanitasi adalah maksimum 25 NTU (berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 Tahun 2017). Sedangkan Standar baku mutu nilai kekeruhan khusus untuk air minum adalah maksimum 5 NTU (berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010). Warna juga merupakan parameter fisika pada kualitas air yang memiliki hubungan dengan kekeruhan. Warna di dalam air disebabkan oleh adanya ion-ion logam (terutama besi dan mangan), humus, plankton, dan tanaman air. Warna air yang diukur

terdiri atas dua jenis yaitu warna sebenarnya dan warna nampak.

Warna sebenarnya adalah warna nyata muncul setelah dilakukan proses penghilangan kekeruhan. Warna nampak adalah warna yang muncul disebabkan oleh ion-ion terlarut beserta zat padat tersuspensi yang terkandung di dalamnya. Pengukuran parameter warna pada sampel air dilakukan dengan perbandingan secara visual warna sampel dengan larutan standar warna yang telah diketahui konsentrasinya. Larutan standar warna yang digunakan adalah larutan platina-kobalt (kalium kloro platina (K_2PtCl_6) dan kobalt klorida ($CoCl_2$). Nilai warna yang diperoleh dinyatakan dalam satuan True Color Unit (TCU). Standar baku mutu nilai warna khusus untuk air kebutuhan mandi dan higiene sanitasi adalah maksimum 50 TCU (berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 Tahun 2017). Sedangkan Standar baku mutu nilai warna khusus untuk air 107 minum adalah maksimum 15 TCU (berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010).

3.4 Parameter Kimia

3.4.1 pH

Nilai pH atau tingkat keasaman pada air menyatakan jumlah ion H^+ yang terkandung dalam suatu sampel air. Ion H^+ banyak berperan pada berbagai reaksi kimiawi yang terjadi di lingkungan perairan dan mengindikasikan keseimbangan antara asam dan basa. Standar ideal pH air berada pada kisaran 6-8. Pengukuran pH air dapat dilakukan dengan menggunakan alat pH meter dan kertas pH. Pada umumnya, nilai pH dipersyaratkan pada standar baku mutu kualitas air, baik untuk air minum, air higiene sanitasi, pemandian umum, air limbah domestik, hingga limbah industri. Secara umum, nilai pH dipersyaratkan memenuhi kisaran 6-8. Pada umumnya air yang memiliki pH dibawah 6 dapat dinyatakan tercemar, karena mengindikasikan adanya ion atau senyawa lain yang tidak diinginkan, seperti sulfat dan fosfor. Dalam beberapa hal, perairan yang memiliki nilai pH rendah menyebabkan sulitnya biota laut untuk melangsungkan kehidupan yang berdampak pada ekosistem. Khusus untuk air minum atau air higiene sanitasi, air dengan pH rendah dapat berdampak pada kesehatan. Lingkungan perairan yang memiliki pH lebih dari 8 juga diindikasikan tercemar. Air yang sangat basa umumnya mengandung padatan terlarut tinggi. Sifat-sifat ini dapat berpengaruh pada

menurunnya kegunaan keperluan air, seperti air pada tangki uap, pengolahan makanan, dan irigasi saluran air (Saeni, 1989).

3.4.2 Alkalinitas Alkalinitas

merupakan parameter kualitas air yang menyatakan jumlah ion alkali pada sampel air yang dapat mengindikasikan kapasitas air dalam menjaga pH perairan. Alkalinitas pada air dapat didefinisikan sebagai upaya pertahanan air tersebut untuk menjaga pH air dari penambahan asam. Ion 110 alkali yang berperan pada alkalinitas ini antara lain karbonat (CO3 2-), bikarbonat (HCO3 -), hidroksida (OH-), borat (BO3 3-), fosfat (PO4 3-), dan silikat (SiO4 4-). Air yang digunakan untuk kebutuhan higiene sanitasi memerlukan ion alkalinitas pada konsentrasi tertentu. Air yang memiliki ion alkalinitas berlebih dapat menyebabkan kerak pada pipa yang berdampak pada kerugian ekonomi. Hal ini disebabkan ion alkalinitas tinggi merupakan indikasi tingginya ion terlarut lain, terutam Ca dan Mg sebagai faktor kesadahan. Para ahli biologi tanaman menggunakan parameter alkalinitas sebagai indikator kesuburan tanaman.

Adanya ion alkali pada air irigasi tanaman mengindikasikan cukupnya kebutuhan alkali untuk mengantisipasi perubahan pH air akibat pengasaman. Pengukuran nilai alkalinitas pada sampel air dilakukan dengan metode titrasi asam basa. Pada prinsipnya, sampel air dititrasi menggunakan asam sulfat dan ditambahkan dua jenis indikator yaitu fenolftalein dan metil oranye. Dua indikator ini ditambahkan untuk mengetahui nilai alkalinitas parsial dan total di bagian akhir prosedur analisa. Alkalinitas parsial (P) adalah jumlah alkalinitas sebagian dari total ion alkalinitas yaitu ion karbonat (CO3 2-). Sedangkan alkalinitas total (T) adalah jumlah keseluruhan ion alkalinitas yang terkandung dalam sampel air, yaitu karbonat (CO3 2-), bikarbonat (HCO3 -), dan hidroksida (OH-). Dua indikator ini bekerja pada pH yang berbeda. Indikator fenolftalein bekerja pada kisaran pH 8,0 – 9,8. Pada kisaran pH ini dapat dideteksi ion karbonat (CO3 2-). Indikator metil oranye bekerja pada kisaran pH 3,1 – 4,4. Pada kisaran pH ini dapat dideteksi ion bikarbonat (HCO3 -) dan hidroksida (OH-). Nilai alkalinitas yang dipersyaratkan pada air kolam renang adalah 80 – 200 mg/L (Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 Tahun 2017).

3.4.3 Kesadahan

Kesadahan adalah parameter kualitas air yang menyatakan jumlah ion Ca2+

dan Mg2+ yang terkandung dalam air. Ion ini mengakibatkan konsumsi sabun lebih tinggi karena adanya reaksi kimiawi antara ion dengan molekul sabun yang menyebabkan sifat sabun hilang. Selain itu kelebihan ion Ca2+ dan Mg2+ dapat menyebabkan tebentuknya kerak pada dinding pipa. Kerak terbentuk oleh interaksi ion Ca2+ dan CO3 2- (dari alkalnitas) membentuk CaCO3. Kerak ini akan mengurangi penampang basah pipa sehingga dapat mempersulit proses pemanasan yang berlangsung. Pemeriksaan nilai kesadahan dilakukan dengan metode titrasi kompleksometri. Pada titrasi ini digunakan larutan EDTA (Ethylenediamine-tetraacetic acid) sebagai titran. EDTA akan membentuk kompleks kelat ketika ditambahkan ke dalam sampel yang mengandung kation Ca2+ dan Mg2+.

Terlebih dahulu, indikator Eriochrome Black T atau kalmagit ditambahkan ke sampel pada kondisi pH 10 (warna akan berubah menjadi merah anggur). Sampel larutan kemudian dititrasi dengan EDTA hingga warna berubah dari merah anggur menjadi biru sebagai tanda titik akhir titrasi. Standar baku mutu nilai kesadahan khusus untuk air kebutuhan mandi dan higiene sanitasi dan air minum adalah sama yaitu maksimum 500 mg/L (berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 Tahun 2017 dan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010).

3.4.4 Zat Padat Terlarut (TDS)

Zat padat terlarut (dalam bahasa inggris disebut sebagai Total Dissolved Solid atau disingkat TDS) merupakan jumlah zat terlarut yang terkandung dalam sampel air. Zat terlarut ini dapat berupa ion atau senyawa dengan ukuran partikel 10-6 cm ke 112 bawah. Zat padat terlarut pada suatu perairan dapat bersumber dari aktivitas domestik, industri, atau alamiah perairan. Pengujian nilai TDS dapat dilakukan bersamaan dengan pengujian TSS yaitu secara gravimetri. Prinsip dari analisa TDS adalah penguapan filtrat hasil penyaringan sampel air pada oven suhu 105 ^{o}C. Filtrat diuapkan hingga semua air menguap dan tak bersisa pada cawan. Hasil penguapan ini dianggap sebagai nilai TDS yang dinyatakan dalam satuan mg/L. Pada prosedur analisa ini, terlebih dahulu sampel air dipisahkan menggunakan filter penyaring sehingga diperoleh bagian filtrat dan residu. Bagian residu ini tidak lain adalah sampel untuk analisa TSS. Standar baku mutu nilai TDS khusus untuk air kebutuhan mandi dan higiene sanitasi adalah maksimum 1000 mg/L (berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 Tahun 2017). Sedangkan Standar baku mutu nilai TDS khusus untuk air minum adalah

maksimum 500 mg/L (berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010).

3.4.5 Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut (dalam bahasa inggris disebut sebagai Dissolved Oxygen atau disingkat DO) merupakan parameter penting pada kualitas air khususnya wilayah perairan karena menunjang keberlangsungan ekosistem perairan tersebut. Adanya oksigen terlarut memicu pertumbuhan kehidupan ikan dan biota air. Selain itu oksigen terlarut dibutuhkan untuk membersihkan polutan atau senyawa lain secara alamiah. Misalkan pada proses penguraian senyawa organik yang ada di dalam air dibutuhkan oksigen. Oksigen terlarut pada suatu perairan dapat berasal dari udara atmosfer dan proses fotosintesis tanaman air. Analisa jumlah oksigen terlarut dalam air dapat dilakukan dengan metode Winkler dan metode DO meter.

Prinsip metode Winkler adalah mengikat oksigen dalam sampel air menggunakan reagen Mangan dalam kondisi alkali sehingga terbentuk endapan 113 MnO2. Endapan ini kemudian direaksikan dengan asam sulfat dan kalium iodida sehingga dibebaskan iodin (I2). Jumlah iodin yang dibebaskan dianggap ekivalen dengan jumlah oksigen terlarut yang terdapat dalam sampel air. Jumlah iodin ini kemudian dilanjutkan titrasi secara iodometri untuk mengetahui jumlah oksigen terlarut yang dinyatakan dalam mg/L. Pada metode DO meter, sampel air diukur secara elektrokimia menggunakan alat yang terdiri dari elektroda yang sensitif terhadap oksigen. Metode pengukuran dengan DO meter ini lebih cepat dibandingkan dengan metode Winkler. Secara umum kehidupan organisme di dalam air dapat bertahan apabila kadar oksigen terlarut lebih dari 5 mg/L. Dalam beberapa hal tertentu, terdapat beberapa organisme yang masih dapat hidup dibawah batas tersebut, misalkan cacing. Beberapa jenis air dipersyaratkan memiliki batas minimum kadar oksigen terlarut. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 Tahun 2017, untuk air pemandian umum dipersyaratkan harus memiliki kadar oksigen terlarut minimum 8 mg/L.

3.4.6 Biological Oxygen Demand (BOD)

Tingkat penggunaan oksigen sering disebut sebagai kebutuhan oksigen biologis atau dalam bahasa inggris disebut sebagai Biological Oxygen Demand (BOD). Nilai BOD adalah parameter yang menyatakan jumlah oksigen yang

dibutuhkan oleh bakteri dan mikroorganisme lain yang terlibat dalam air untuk mengurai senyawa organik yang dapat terurai selama periode waktu tertentu. Nilai BOD merupakan indikator pencemaran air oleh senyawa organik. Banyaknya jumlah senyawa organik menyebabkan turunnya jumlah oksigen terlarut, sebab oksigen tersebut digunakan untuk mengoksidasi senyawa organik.

Pengujian nilai BOD sering digunakan untuk memperkirakan dampak limbah yang mengandung sejumlah besar bahan organik yang berasal dari berbagai aktivitas industri yang 114 menggunakan bahan baku sediaan organik, seperti industri pengolahan makanan, industri pakan ternak, fasilitas pengolahan air limbah kota, dan industri pulp kertas. Kebutuhan oksigen yang tinggi menunjukkan potensi untuk penurunan jumlah oksigen terlarut secara drastis karena mikroorganisme mengoksidasi bahan organik dalam air limbah. Pengujian nilai BOD dilakukan dengan simulasi proses biologis alamiah melalui inkubasi sampel air pada suhu 20 ^{o}C selama 5 hari.

Selama lima hari tersebut berlangsung reaksi oksidasi senyawa organik dengan oksigen melalui bantuan bakteri aerob. Sebagai hasil dari reaksi tersebut terbentuk karbondioksida, air, dan amoniak. Dari reaksi tersebut, jumlah oksigen semakin berkurang tiap harinya. Jumlah oksigen pada hari terakhir (hari ke5) kemudian diukur kadar oksigennya menggunakan metode Winkler. Nilai BOD untuk air yang tidak tercemar biasanya 0,7 mg/L, sedangkan air yang tercemar memiliki nilai BOD lebih besar dari 200 mg/L (Situmorang, 2017). Pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah dipersyaratkan nilai BOD pada berbagai aktivitas industri. Misalkan untuk air limbah industri minyak goreng, industri pengolahan daging, dan industri perikanan nilai BOD yang dipersyaratkan secara berturut-turut adalah maksimum 75 mg/L, 125 mg/L, dan 100 mg/L.

3.4.8 Logam Berat

Logam berat adalah logam yang memiliki massa atom besar, yakni sekitar 5 g/cm3. Hal ini, berarti 5 kali lebih besar dari bobot jenis air. Contoh logam berat antara lain merkuri (Hg), timbal (Pb), seng (Zn), arsen (As), kadmium (Cd), krom (Cr), mangan (Fe), nikel (Ni), dan tembaga (Cu). Sementara itu, 116 logam ringan yaitu logam yang bobot atom lebih kecil dari 5 g/cm3 contoh natrium (Na), Ca (kalsium), dan kalium (K).

Logam berat dalam air dapat termasuk ke dalam bahan berbahaya dan beracun bila ditemukan dalam konsentrasi tinggi. Pada konsentrasi rendah logam dibutuhkan oleh organisme hidup untuk pertumbuhan dan perkembangan, namun bila kadar cukup tinggi maka logam akan berubah menjadi toksik atau bioakumulasi dalam rantai makanan sehingga dapat menyebabkan kematian (Puspasari, 2016). Standar baku mutu kadar logam berat pada jenis air higiene sanitasi, air minum, dan air limbah industri pelapisan logam ditampilkan pada tabel 3.4, 3.5, dan 3.6. Metode analisa logam berat dalam sampel air sangat beragam. Pemilihan metode yang tersedia dapat dilakukan berdasarkan akurasi, sensisitivitas, dan biaya. Logam berat biasanya diukur menggunakan metode spektroskopi serapan atom (AAS), inductive coupled plasma (ICP) dan kolorimetri.

Tabel 3.. Standar baku mutu logam berat untuk kebutuhan air higiene sanitasi

No.	**Logam berat**	**Satuan**	**Kadar maksimum yang diperbolehkan**
1	Air raksa	mg/L	0,001
2	Arsen	mg/L	0,05
3	Kadmium	mg/L	0,005
4	Kromium (valensi 6)	mg/L	0,05
5	Selenium	mg/L	0,01
6	Seng	mg/L	15
7	Timbal	mg/L	0,05

Sumber: (Kementerian Kesehatan RI, 2017)