BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. PENGERTIAN AIR BERSIH

Air bersih merupakan sumber daya air yang memiliki kualitas baik dan sering digunakan oleh manusia untuk kebutuhan konsumsi serta berbagai aktivitas sehari-hari, termasuk higiene sanitasi. Air menjadi kebutuhan utama bagi manusia karena sekitar 80% dari tubuh manusia terdiri dari air. Dalam tubuh, air berperan penting sebagai pelarut dan pengangkut zat-zat gizi yang dibutuhkan. Oleh karena itu, manusia berupaya untuk memperoleh air dalam jumlah yang cukup kelangsungan hidupnya (Kornita, 2020).

Berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan RI No. 2 Tahun 2023, air untuk keperluan hygiene dan sanitasi adalah air yang digunakan dalam kegiatan kerbersihan pribadi maupun rumah tangga. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk air jenis ini di tetapkan bagi rumah tangga yang mengakses sumber air secara mandiri atau memiliki sumber air sendiri untuk kebutuhan sehari-hari. Standar tersebut mencakup parameter fisik, kimia, dan biologi, yang terdiri dari parameter wajib serta parameter tambahan. Air untuk keperluan higiene dan sanitasi digunakan untuk menjaga kebersihan diri, seperti mandi dan menyikat gigi, serta untuk mencuci bahan makanan, peralatan makan, dan pakaian. Selain itu, air ini juga dapat di manfaatkan sebagai air baku untuk air minum (KEMENKES, 2023).

Secara umum, kualitas air mencerminkan kondisi atau mutu air yang disesuaikan dengan suatu aktivitas atau kebutuhan tertentu. Air bersih idealnya memiliki sifat jernih, tidak berwarna, dan tidak berbau, tidak berasa, serta bebas dari kuman patogen atau zat berbahaya bagi Kesehatan manusia. Oleh karena itu standar kualitas air dapat bervariasi tergantung pada penggunanya, misalnya air untuk irigasi memiliki standar yang berbeda dengan air minum. Kualitas air harus memenuhi standar Kesehatan, yang mencakup aspek mikrobiologi, fisika, kimia, dan radioaktif. Sementara itu, kuantitas air mengacu pada jumlah air bersih yang dibutuhkan untuk memenuhi keperluan sehari-hari (Desti & Ula, 2021).

B. SUMBER-SUMBER AIR BERSIH

Air yang terdapat di permukaan bumi berasal dari berbagai sumber. Berdasarkan lokasi sumbernya, air dapat diklasifikasikan menjadi tiga yaitu air hujan, air permukaan, dan air tanah.

1. Air Hujan

Air hujan, yang juga di kenal sebagai air angkasa, tidak lagi murni dengan susunan kimia H_2O. Berbagai proses alam dan aktivitas manusia, seperti emisi limbah gas atau partikel padat seperti debu, dapat memegaruhi kualitasnya. Di atmosfer, terdapat debu yang berasal dari fenomena alam maupun kegiatan industry, seperti pabrik. Debu ini dapat terbawa turun Bersama air hujan, dan Sebagian larut di dalamnya, sehingga mengubah komposisinya. Selain itu, aktivitas vulkanik yang

menghasilkan gas sulfur dioksida (SO_2) dapat menyebabkan air hujan di sekitar gunung berapi aktif mengandung kadar sulfat (SO_4) yang tinggi.

Air hujan biasanya dimanfaatkan Ketika air tanah dan air permukaan sulit diperoleh di suatu wilayah. Untuk memanfaatkannya sebagai sumber air bersih, baik individu, kelompok, maupun pemerintah umumnya membangun bendungan dan tandon air. Infrastruktur ini, meskipun memerlukan biaya besar, berfungsi untuk menyimpan air bersih selama musium kemarau serta mengurangi risiko kerusakan akibat banjir.

2. Air Permukaan

Air permukaan merupakan air hujan yang mengalir di atas permukaan bumi, seperti Sungai, rawa, atau danau yang memiliki perbedaan salinitas dibandingkan dengan air laut. Meskipun kualitasnya tidak sebaik mata air.

Kualitas air permukaan perlu dipastikan sebelum dapat dimanfaatkan oleh makhluk hidup. Beberapa faktor yang memengaruhi meliputi kondisi alami air tersebut, aktivitas manusia, serta tata guna lahan di sekitarnya. Untuk menguragi risiko penurunan kualitas, kapasitas alami air permukaan harus tetap dijaga guna mengatasi pencemaran. Perubahan kualitas air permukaan juga dipengaruhi oleh debit yang dihasilkan dari penggunaan lahan disekitarnya. Selain itu, limbah yang berasal dari berbagai aktivitas manusia, seperti industri,

pertanian, dan perumahan, turut berkontribusi terhadap penurunan kualitas air permukaan (A. Triwulandari, 2023).

3. Air Tanah

Air tanah merupakan salah satu sumber daya alam yang berharga dan perlu dilestarikan karena berperan penting dalam memenuhi kebutuhan dasar Masyarakat. Seiring dengan meningkatnya permintaan akan air tanah dalam kehidupan sehari-hari, keberadaannya menjadi faktor yang sangat vital. Mengingat peranannya yang krusial, pemanfaatan air tanah harus dilakukan secara seimbang dan berkelanjutan agar tetap memenuhi standar kualitas dan kuantitas. Dengan demikian, air tanah dapat terus dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup (Lesmana *et al.*, 2021).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Menurut konsep siklus air, air tanah termasuk sumber daya alam yang dapat diperbarui. Siklus air memastikan bahwa jumlah air tanah di bumi tetap stabil atau statis. Meskipun secara kuantitas air tanah cenderung konstan, ditribusi dan kualitasnya bersifat dinamis. Perubahan dalam air tanah dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi geografis, aktivitas alam, dan Tindakan manusia. Pergantian musim serta perubahan dalam penggunaan lahan sering kali menjadi faktor utama yang memegaruhi dinamika air tanah. Perubahan ini berpotensi menimbulkan ketidakseimbagan antara kuantitas, kualitas, dan distribusi air tanah (Sejati, 2021).

C. SUMUR GALI

Sumur gali masih menjadi sumber air utama yang banyak digunakan oleh Masyarakat Indonesia. Sumber air bersih ini dapat dengan mudah di temukan di berbagai daerah. Sumur gali merupakan salah satu jenis sumber air tanah yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dengan permukaan. Karena posisinya yang dangkal, sumur gali lebih rentan terhadap pencemaran, terutama melalui rembesan dari limbah manusia, hewan, dan aktivitas domestik rumah tangga. Ketersediaan sumber air sangat penting untuk memastikan kualitas dan kuantitas air yang layak digunakan. Di Indonesia, sumber air minum umumnya bersal dari air permukaan, air tanah, dan air hujan. Air permukaan mencakup Sungai dan danau, sementara air tanah dapat berupa sumur dangkal, sumur dalam, atau mata air (Handriyani *et al*., 2020).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Sumur gali tak terlindung adalah sumber air tanah yang diperoleh melalui penggalian, di mana bagian lingkar sumurnya tidak dilindungi oleh tembok atau lantai semen hingga 1 meter dari tepi sumur. Kualitas air dalam sumur gali ini dapat di pengaruhi oleh beberapa faktor, seperti rembesan dari tempat pembuangan kotoran manusia, jamban, limbah hewan, serta limbah dari sumur yang tidak memiliki lantai atau saluran yang kedap air. Selain itu, konstruksi sumur yang tidak memperhitungkan jarak aman dari sumber pencemaran juga dapat menurunkan kualitas air. Limbah rumah tangga memberikan dampak negatif terhadap lingkungan, meskipun banyak orang tidak menyadari pengaruhnya terhadap kehidupan Masyarakat dan

kelestarian alam. Pembuangan limbah rumah tangga secara langsung ke lingkungan tanpa melalui proses pengolahan dapat menimbulkan dampak jangka Panjang yang merugikan ekosistem (S. *et al.*, 2021).

D. PENGERTIAN KONSTRUKSI SUMUR GALI

Pencemaran air sumur gali dapat diperbarui oleh kualitas konstruksinya. Jika sumur gali dibangun dengan baik, risiko kontaminasi bakteri akan berkurang. Berdasarkan peraturan Depkes RI Tahun 2007, jarak minimal antara sumur gali dan sumber pencemar adalah sekitar ±11 meter. Dinding sumur harus kedap air hingga kedalaman minimal 3 meter dari permukaan tanah atau lantai, sementara bibir sumur harus kedap air setidaknya 70 cm dari lantai. Selain itu, lantai di sekitar sumur harus kedap air dengan lebar minimal 1 meter dari tepi sumur dan dibuat miring kearah saluran pembuangan air limbah (Kinasih *et al*., 2023).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

E. SYARAT KUALITAS AIR BERSIH

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 2 Tahun 2023 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan. Syarat kualitas air bersih meliputi parameter fisik, kimia dan mikrobiologi yang memenuhi syarat Kesehatan.

1. Syarat Fisik

   Secara fisik air bersih jernih tidak berbau dan tidak berasa. Dalam standar baku mutu fisik air bersih ada 5 parameter wajib, yaitu kekeruhaan, warna, suhu, bau dan rasa (Rolia *et al*., 2023).

2. Syarat Kimia

Air bersih harus bebas dari kandugan bahan kimia yang melebihi batas yang ditetapkan. Beberapa parameter kimia yang menjadi persyaratan meliputi pH, total padatan, zat organik, CO_2 agresif, tingkat kesadahan, serta kandungan kalsium (Ca), besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn), klorida (CI), nitrit, fluoride, dan logam berat (Pahude, 2022).

3. Syarat Mikrobiologi

Air yang digunakan untuk keperluan higiene dan sanitasi harus terbebas dari mikroorganisme patogen dan parasit yang berpotensi membahayakan Kesehatan. Persyaratan mikroobiologi ini ditandai dengan tidak adanya bakteri total *Coliform* dan *Escherichia coli* dalam air.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

F. KUALITAS AIR BERDASARKAN PARAMETER FISIK

1. Suhu

Suhu air yang melebihi batas normal dapat mengindikasikan tingginya kandungan bahan kimia terlarut atau adanya proses dekomposisi bahan organik olek mikroorganisme. Air yang berkualitas baik seharusnya memiliki suhu yang sebanding dengan suhu udara, yaitu sekitar 24-30ºC. Variasi suhu pada air sumur gali di pengaruhi berbagai faktor, termasuk pencemaran. Misalnya, pembuangan air limbah dapat mencemari air dan menyebabkan peningkatan suhu pada perairan, termasuk sumur gali (Novenpa & Dzulkiflih, 2020).

2. *Total Dissolved Solid* (TDS)

Parameter fisika seperti TDS (*Total Dissolved solids*), salinitas, dan daya hantar Listrik (DHL) berperan penting dalam menentukan kualitas air. Konsentrasi TDS yang tinggi dapat mengubah rasa air dan berpotensi berdampak negatif terhadap kondisi lingkungan perairan. Menurut WHO, air minum yang berkualitas baik memiliki nilai TDS sekitar 300 mg/L, dengan batas maksimal 500 mg/L. Air dengan TDS dibawah 100 mg/L dikategorikan sebagai air stabil atau air lunak, sedangkan TDS antara 100 mg/L hingga 500 mg/L tergolong air bersih atau air tawar dengan kandungan mineral yang cukup tinggi. Sebaliknya, jika kadar TDS melebihi 500 mg/L, air tersebut dianggap memiliki kandungan TDS yang terlalu tinggi dan kurang layak dikonsumsi. Tingginya nilai TDS dapat mempengaruhi rasa air serta meningkatkan risiko toksisitas. Selain itu, kandungan TDS yang tinggi biasanya mengandung banyak mineral anorganik, yang tidak dapat dihilangkan melalui perebusan (Yany, Jolo A *et al*., 2024).

3. Kekeruhan

Air dikatakan keruh apabilah mengandung sejumlah besar partikel bahan yang tersuspensi sehingga memberikan warna/rupa yang berlumpur dan kotor. Faktor-faktor yang memicu kekeruhan antara lain lumpur, bahan organik terurai, serta partikel tersuspensi lainnya. Mengonsumsi air keruh dapat meningkatkan risiko berbagai penyakit, seperti cacingan, diare dan penyakit kulit (Alhamda *et al*., 2021).

4. Bau dan Rasa

Air yang berkualitas baik tidak memiliki bau, baik saat dicium dari dekat maupun jauh. Jika air berbau busuk, kemungkinan besar mengandung bahan organik yang sedang mengalami penguraian oleh mikroorganisme. Secara fisik, air juga dapat dirasakan melalui lidah, air yang memiliki rasa asam, manis, atau asin menandakan kualitas yang kurang baik. Rasa asin biasanya disebabkan oleh adanya garam-garam terlarut, sementara rasa asam dapat berasal dari senyawa asamm organik maupun anorganik. Air yang tidak memiliki rasa tawar dapat mengindikasihkan keberadaan zat berbahaya bagi Kesehatan, seperti kandungan logam (Maya Malle, 2021).

G. KUALITAS AIR BERDASARKAN PARAMETER KIMIA

1. pH

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Parameter pH air merupakan salah satu aspek penting dalam kualitas air minum yang perlu diperhatikan. Secara umum, pH air minum yang dianjurkan berkisar antara 6 hingga 7, sedangkan air dengan pH lebih tinggi, yaitu 8-9, dikenal sebagai air alkali yang memiliki sifat korosi rendah. Semakin rendah pH air, semakin tinggi tingkat korosinya. Namun, pH air yang lebih tinggi dari netral (7) cenderung menyebabkan pembentukan kerak yang lebih besar, sehingga kurang efektif dalam membunuh bakteri. Air yang lebih efektif dalam membunuh bakteri umumnya memiliki pH netral atau sedikit asam. Meskipun demikian, konsumsi air minum harus disesuaikan dengan kebutuhan tubuh

masing-masing individu, dengan tetap memperhatikan kualitas air. Air yang layak di konsumsi secara umum harus tidak berbau, tidak berwarna, dan tidak berasa. Untuk kualitas air yang baik, pH air yang dikonsumsi sebaiknya berada dalam rentang 6,5-8,5 dan tidak melebihi batas tersebut (Handayani, 2023).

H. MEDIA FILTRASI

Filtrasi merupakan proses penyaringan air yang bertujuan untuk menghilangkan partikel padat, kotoran, dan zat terlarut yang tidak diinginkan, sehingga menghasilkan air yang lebih bersih dan layak digunakan. Media filter yang umum digunakan meliputi pasir silika, kerikil, atau kombinasi dari pasir, kerikil arang aktif, dan batu zeolite. Meskipun memiliki karakteristik yang berbeda, setiap media filter berfungsi untuk menyaring padatan pencemar dalam air. Selain itu, media filter juga mampu menghilangkan berbagai zat organik maupun anorganik, seperti kekeruhan, warna, lemak, dan minyak. Dalam penelitian ini, pembuatan filter sederhana dilakukan dengan memanfaatkan pasir kerang yang dikombinasikan dengan arang aktif, batu kerikil, dan kapas filter untuk meningkatkan efektivitas penyaringan air.

Komonkes
Poltekkes Bengkulu

1. Pasir kerang



Gambar 2. 1 pasir Kerang

Pasir kerang adalah salah satu jenis pasir alami yang terbentuk dari hasil pelapukan cangkang kerang, moluska, dan organisme laut lainnya yang memiliki kandungan kalsium karbonat tinggi ($CaCO_3$). Proses terbentuknya pasir kerang berlangsung secara alami dalam waktu yang sangat lama, dimulai dari matinya organisme laut yang bercangkang keras, seperti kerang dan siput laut. Cangkang-cangkang tersebut kemudian terpecah-pecah oleh gelombang laut, abrasi, dan proses alami lainnya hingga menjadi butiran halus menyerupai pasir. Pasir ini umumnya ditemukan di daerah pesisir pantai, khususnya di sekitar perairan yang kaya akan terumbu karang atau kehidupan laut. Warna pasir kerang bervariasi dari putih, krem, hingga kekuningan, tergantung dari jenis organisme yang menjadi asal-usulnya.

Komposisi utamanya adalah kalsium karbonat, menjadikannya mirip dengan batu kapur atau dolomit, namun berasal dari sumber organik laut. Karakteristik unik pasir kerang terletak pada kandungan mineralnya yang tinggi, terutama kalsium, serta teksturnya yang cenderung kasar namun mudah hancur jika ditekan. Oleh karena itu,

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

pasir kerang memiliki banyak manfaat dalam berbagai bidang kehidupan manusia. Secara fisik, struktur butiran pasir kerang yang kasar dan berpori memungkinkan pasir ini untuk menyaring partikel-partikel padat seperti lumpur, pasir halus, dan kotoran organik yang terbawa dalam aliran air. Proses penyaringan ini merupakan tahap awal dalam sistem filtrasi, yang sangat penting untuk mengurangi kekeruhan dan menghilangkan partikel yang dapat mengganggu proses penyaringan selanjutnya (Asbanu & Kadaria, 2024).

2. Batu Kerikil



Gambar 2. 2 Batu Kerikil

Batu kerikil digunakan sebagai media tumbuh bagi mikroorganisme yang dapat membantu proses penguraian zat-zat organik yang terkandung dalam air sumur Batu kerikil merupakan salah satu komponen penting dalam sistem penyaringan atau filtrasi air, yang digunakan sebagai media pendukung dan penyaring partikel-partikel kasar. Dalam konteks filtrasi, batu kerikil adalah batuan alami berukuran relatif besar yang umumnya bersifat inert (tidak bereaksi secara kimia), tahan lama, dan tidak mudah hancur. Batu ini berfungsi untuk menyaring kotoran kasar dan menjadi dasar bagi lapisan media filtrasi.

3. Arang Aktif



Gambar 2. 3 Arang Aktif

Arang aktif adalah material dengan pori-pori yang sangat banyak dan luas, yang berfungsi menyerap berbagai kontaminan yang melewatinya. Saat di saring menggunakan arang aktif, zat pencemar dalam air akan masuk ke dalam pori-pori dan tertahan di dalamnya. Proses kerja arang aktif didasarkan pada mekanisme penyerapan, di mana setiap zat yang melewatinya akan di serap. Media ini mampu menghilangkan berbagai kandungan berbahaya dalam air yang tercemar, sekaligus menjernihkan air yang keruh serta menghilangkan bau yang tidak diingikan (Dwi, s, 2023).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

4. Kapas Filter



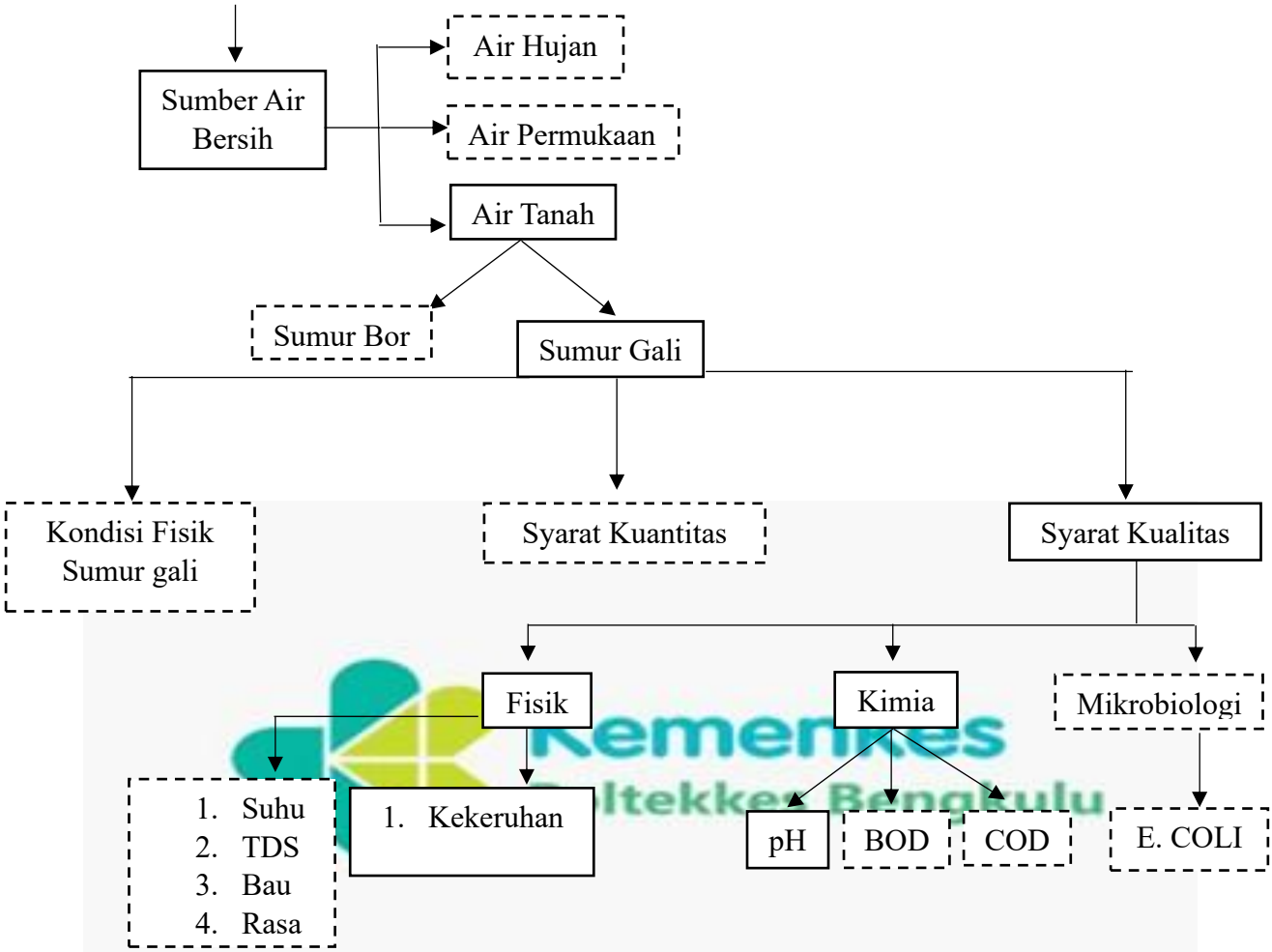
Gambar 2. 4 Kapas Filter

Kapas filter adalah salah satu media penyaring halus yang digunakan dalam sistem filtrasi air untuk menyaring partikel-partikel kecil seperti debu, lumpur halus, dan kotoran mikroskopis lainnya. Kapas filter biasanya terbuat dari serat sintetis seperti poliester (polyester fiber) atau serat alami yang diproses menjadi bentuk lembaran atau gulungan tebal. Media ini dikenal karena sifatnya yang lembut, berpori rapat, dan memiliki daya tangkap tinggi terhadap partikel halus.



I. KERANGKA TEORI

Air Bersih



Gambar 2. 5 Kerangka Teori

Keterangan:

Diteliti

Tidak Diteliti