

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Air Bersih

Air adalah unsur yang sangat krusial dan vital bagi manusia serta semua makhluk hidup lainnya. Tanpa adanya air, manusia tidak akan dapat bertahan hidup, sebab air adalah salah satu kebutuhan dasar untuk kelangsungan hidup. Air bersih adalah air yang dipakai untuk aktivitas sehari-hari dengan kualitas yang memenuhi standar dan dapat dikonsumsi setelah dimasak. Sumber air berasal dari berbagai macam tempat, tetapi tidak semua air dapat memenuhi kebutuhan, disebabkan oleh banyaknya pencemaran yang terjadi akibat tindakan manusia dan faktor dari alam (Riski, Purnaini, Kadaria 2023).

B. Sumber Sumber Air

1. Air Hujan/ Angkasa

Air hujan merupakan air yang asalnya dari udara atau atmosfer yang jatuh ke permukaan bumi.

2. Air Permukaan

Air yang berasal dari hujan dan mengalir di permukaan tanah terjadi karena tanah tidak bisa menyerap. Hal ini disebabkan oleh lapisan tanah yang padat, yang membuat banyak air terakumulasi dan mengalir ke tempat yang lebih rendah. Air yang mengalir di permukaan ini sering kali disebut sebagai.

3. Air Tanah

Air tanah merujuk pada semua jenis air yang berada di bawah permukaan tanah dan mengalami perubahan dengan seiring waktu. Air ini terdapat pada berbagai lapisan, seperti lapisan tanah atas (topsoil), lapisan tanah bawah (subsoil), hingga lapisan batuan kapur (limestone).

4. Mata Air

Mata air adalah sumber air yang berasal dari air tanah dan muncul secara alami. Jika mata air belum terkontaminasi oleh kotoran, maka air tersebut bisa langsung dikonsumsi sebagai air minum, untuk memastikan kebersihannya sebaiknya air tersebut dimasak terlebih dahulu sebelum diminum (Rolia et al. 2023).

C. Jenis Jenis Sarana Air Bersih

1. Penampungan Air Hujan (PAH)

Penampungan air hujan (PAH) adalah bangunan yang dirancang untuk menampung air hujan yang jatuh, sehingga air yang terkumpul bisa disimpan dalam satu wadah. Air yang sudah ditampung akan dikelola agar dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti mandi, air baku minum dan kebutuhan lainnya. Selain untuk mengurangi risiko banjir dimasa mendatang, PAH juga berperan penting dalam mengatasi krisis air bersih dalam musim kemarau dengan bertindak sebagai reservoir untuk menyimpan Cadangan air bersih. Penampungan air hujan merupakan Upaya untuk mengumpulkan air yang jatuh pada daerah tangkapan, yang

bisa berupa atap bangunan, jalan, halaman atau bahkan daerah yang lebih luas (Krisnayanti 2019).

2. Perlindungan Mata Air (PMA)

PMA (perlindungan mata air) merupakan struktur bangunan yang berfungsi untuk menampung air sekaligus melindungi sumber air dari potensi pencemaran. Desain bentuk dan kapasitas PMA disesuaikan dengan kondisi tata letak, karakteristik lokasi sumber air kedekatannya dengan aliran air, serta jumlah kebutuhan air (Rophi 2022). Beberapa ketentuan dalam perlindungan mata air meliputi hal-hal sebagai berikut:

- a. Jarak antara mata air dan potensi sumber pencemaran minimal 10 meter
- b. Bangunan harus memiliki atap dan dinding yang kedap air, serta saluran di sekelilingnya yang mengalirkan air keluar dari area bangunan
- c. Lubang kontrol pada bak penampungan wajib dilengkapi penutup yang kokoh dan tahan lama
- d. Lantai harus tahan air, mudah dibersihkan dan memiliki kemiringan yang mengarah ke saluran pembuangan
- e. Harus tersedia pagar pengaman yang kuat serta memiliki daya tahan tinggi
- f. Dibutuhkan juga saluran limbah yang tertutup rapat agar tidak mencemari lingkungan.

3. Perpipaan

Perpipaan merupakan komponen utama dalam sistem jaringan air bersih yang didalamnya terdapat jaringan transmisi dan jaringan distribusi. Sistem transmisi air bersih adalah yang terdiri dari pipa panjang yang membawahkan air dan penampungan atau reservoir ke jaringan distribusi di lokasi konsumen berada jaringan distribusi adalah rangkaian pipa yang terhubung dan digunakan untuk mengalirkan air ke konsumen. (Nanda Suhardono, 2022) Persyaratan perpipaan memenuhi syarat Kesehatan adalah:

- a. Air baku pengelolaan terlebih dahulu sampai memenuhi air minum sebelum di distribusikan.
- b. Tipe yang digunakan tidak larut atau mengandung bahan kimia yang dapat membahayakan kesehatan
- c. Tidak dibenarkan ada kebocoran pipa
- d. Jaringan pipa tidak boleh terendam air kotor
- e. Kerang umum mempunyai syarat lantai kedap air, mudah dibersihkan, luas lantai minimal 1 meter, tidak tergenang air, kemiringan lantai 1-5 %

4. Reservoir

Reservoir adalah fasilitas yang digunakan untuk menyimpan air bersih yang telah diolah sebelum disalurkan ke jaringan distribusi. Umumnya reservoir dibangun di atas atau di permukaan tanah dalam bentuk menara atau tower, dan ditempatkan di lokasi yang dekat dengan jaringan distribusi.

Penempatannya biasanya berada pada ketinggian tertentu agar mampu menyalurkan air secara optimal dan merata ke seluruh pengguna. Berdasarkan material pembuatnya, resevoir dapat dikategorikan kedalam beberapa jenis, seperti tangki baja, beton bertulang, konstruksi pasangan bata, dan dan bahan fiber (Wiradnyana 2023).

5. Jaringan Distribusi

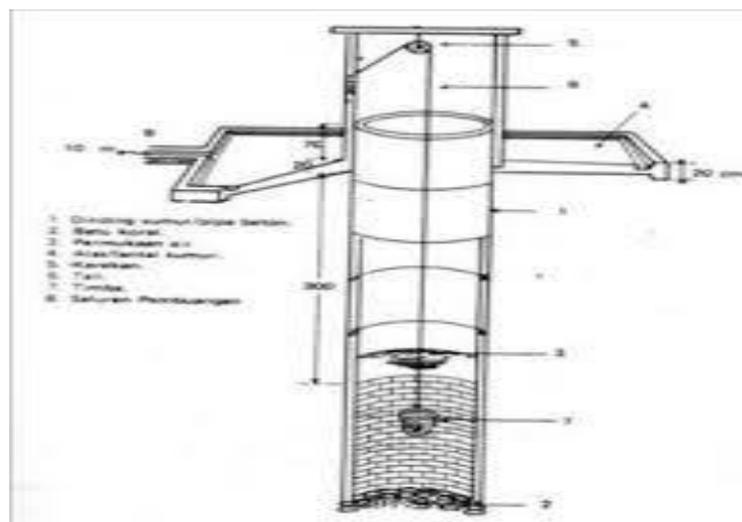
Sistem pendistribusian pipa adalah suatu sistem yang dirancang untuk mendistribusikan air kepada setiap pengguna dengan berbagai metode, baik itu melalui sambungan langsung ke rumah maupun sambungan menggunakan kran umum (Agung Setiawan, Riyanto, and Prayogo 2020). Saluran distribusi air baku yang digunakan adalah saluran tertutup, yang berfungsi sebagai media penghantar fluida tersebut terisolasi dari lingkungan luar. Sehingga dapat dikatakan bahwa system yang dapat mengalirkan fluida ini tidak memiliki hubungan langsung dengan lingkungan sekitar maupun udara luar, seperti pipa. Oleh karna itu, demi aspek keamanan, saluran tertutup menjadi hal yang lebih baik (Singal and Jamal 2022). Untuk menjamin kelancaran dalam sistem distribusi air baku, terdapat beberapa hal penting yang harus diperhatikan, antara lain:

- a. Ketersediaan tekanan yang memadai dalam jaringan pipa distribusi agar aliran air sampai ke pengguna akhir dengan tekanan sisa yang mencukupi.
- b. Kualitas air harus sesuai dengan kebutuhan konsumen atau masyarakat yang lainnya

- c. Pasokan air harus tersedia secara terus-menerus dan konsisten dari waktu ke waktu
- d. Mutu air bersih harus tetap terjaga mulai dari sistem distribusi hingga sampai ke tangan konsumen
- e. Meminimalisasi terjadinya kehilangan air yang bersifat seperti kebocoran pada pipa dan sebagainya.

6. Sumur Gali

Sumur gali adalah jenis sumur yang sering digunakan oleh masyarakat kecil dan rumah tangga untuk mengambil air tanah sebagai air sumber air minum, dengan kedalaman sekitar 7 hingga 10 meter dari permukaan tanah (Hapsari 2015). Sumur gali merupakan salah satu fasilitas penyediaan air bersih yang penting, namun rentan terhadap pencemaran dari lingkungan sekitar, terutama apabila konstruksinya tidak memenuhi standar yang ditetapkan (Sari and Huljana 2019).



Gambar 1. Sumur Gali
(Sumber : *Sumurboryogya.com*)

7. Sumur Pompa Tangan (SPT)

Selainselain sumur gali, air tanah juga bisa diperoleh melalui metode pengoboran yang dilengkapi dengan pompa tangan. Metode ini terbagi menjadi 2 jenis:

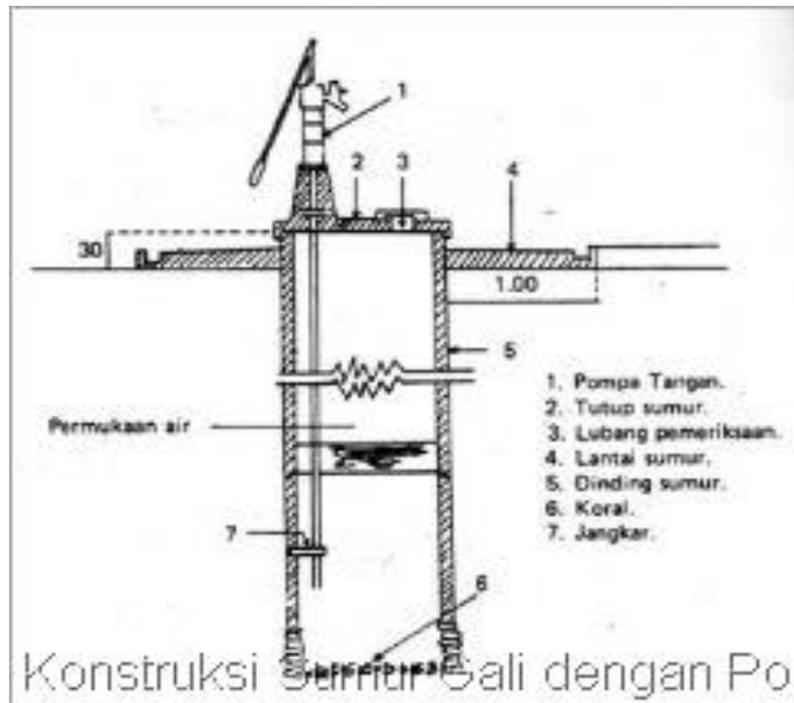
a. Sumur Pompa Tangan Dangkal (*shallow well pump*)

Air tanah dangkal merupakan jenis air yang berada di atas lapisan kedap air atau akuifer dan tidak jauh dari permukaan tanah. Karena aksesnya lebih mudah dan biaya pengambilan yang lebih rendah, air tanah dangkal ini sering dimanfaatkan oleh masyarakat untuk keperluan sehari-hari. Sumur air tanah dangkal umumnya memiliki kedalaman sekitar 10 meter, dengan silinder yang berada diatas permukaan tanah. Dalam sumur ini air bisa naik karna hisapan yang dilakukan oleh klep didalam silinder tersebut (Prasidya et al. 2022).

b. Sumur pompa tangan dalam

Air tanah dalam adalah sumber air yang terletak di baeah lapisan kedap air dan jauh dari permukaan tanah, digunakan untuk menarik air dari dalam silinder tersebut. Oleh karena itu, silinder dari pompa tangan dalam di pasang ke dalam tanah. Air tanah dangkal lebih sering dimanfaatkan karena lebih hemat untukdiambil, sehingga masyarakat lebih memilih menggunakan air tanah dangkal dalam kegiatan sehari-hari. Di sisi lain, air dari sumur dalam berasal dari lapisan tanah yang kedua dan umumnya berjarak sekitar 15 meter dari permukaan. Dengan demikian, banyak sumur dalam yang memiliki kedalaman

yang cukup aman untuk dijadikan air minum tanpa perlu melalui proses pembersihan tambahan (Boekosono and Hakim 2010).



Gambar 2. Sumur Pompa Tangan

(Sumber : Indonesia-publikhelt.com)

8. Syarat-Syarat Sumur Gali

Menurut (Danang, 2014) sumur gali merupakan fasilitas yang berfungsi untuk yang menampung air tanah yang berasal dari lapisan akuifer, dan biasanya dimanfaatkan sebagai sumber air baku bagi kebutuhan rumah tangga. Sumur ini dibuat dengan cara menggali tanah secara manual dengan diameter antara 80 hingga 1000cm.

a. Syarat Lokasi

- 1) Pembuatan sumur gali yang diperuntukkan bagi kepentingan masyarakat luas harus disertai dengan izin tertulis dari pemilik lahan tempat sumur akan di bangun

- 2) Sumur tersebut harus ditempatkan di atas lapisan tanah yang memiliki kandungan air
 - 3) Jarak horizontal lokasi sumur gali minimal 10 meter dari aliran tanah dan sumber pencemar
 - 4) Lokasi sumur gali harus berada maksimal 50 meter dari permukiman secara kolektif
 - 5) Air yang berasal dari sumur harus berasal dari lapisan akuifer
 - 6) Sumur tidak diperbolehkan mengandung air yang masuk akibat banjir.
- b. Syarat Konstruksi

Struktur terdiri atas beberapa komponen penting, yaitu bagian atas dan bawah sumur, dasar sumur, saluran pembuangan, serta lapisan kerikil atau pecahan dan marmer yang masing-masing memiliki fungsi tertentu:

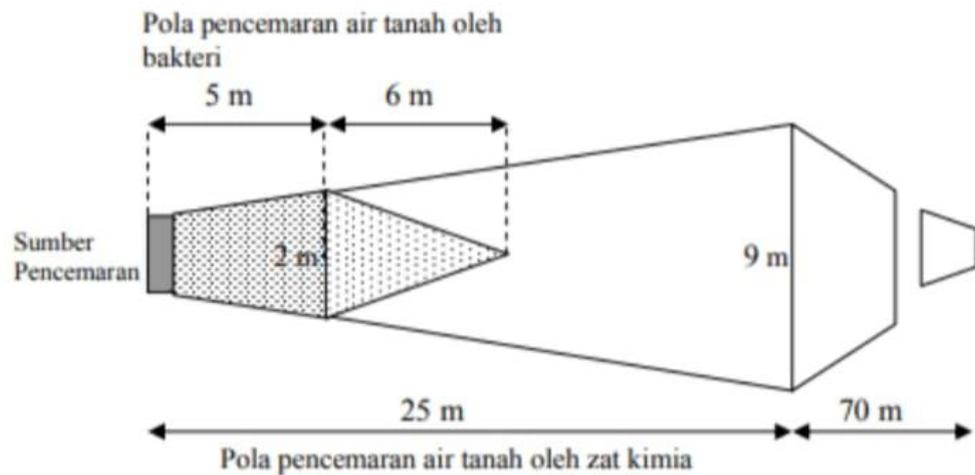
- 1) Dinding bagian atas sumur berfungsi sebagai pelindung bagi pengguna dan mencegah masuknya polutan dari luar, bagian ini memiliki tinggi sekitar 80 cm dan tebal satu lapisan bata
- 2) Dinding bagian bawah dibuat hingga kedalaman minimal 300 cm dari permukaan tanah, kedap terhadap air, dan memiliki ketebalan setidaknya satu bata untuk menghindari kontaminasi dari permukaan serta menjaga struktur tanah agar tidak bocor

- 3) Lantai sumur berfungsi mencegah limbah mencemari air dalam sumur serta menjadi area kerja yang aman, lantai ini harus tidak licin dan memiliki kemiringan 1-5% menuju saluran pembuangan
- 4) Saluran pembuangan berperan mengalirkan limbah menuju fasilitas pengolahan air limbah, serta dirancang kedap air dan halus dengan kemiringan sekitar 2% ke arah pengolahan agar tidak menjadi sarang penyakit
- 5) Lapisan kerikil atau pecahan bata/marmer dibagian dasar berfungsi menyaring lumpur agar air tidak menjadi keruh saat diambil.

9. Pola Pencemaran Air Tanah

Mengetahui pola pencemaran pencemaran tanah dan air tanah akibat tinja sangat penting, terutama untuk menilai dampak pencemaran di lokasi pembuangan kotoran manusia serta menentukan tempat yang aman untuk sumber air minum. Setelah tinja buang ke dalam tanah, bakteri yang terkandung di dalamnya tidak mampu bergerak jauh secara mandiri. Sebaliknya, perpindahan bakteri terjadi melalui aliran air, baik dari urin maupun air hujan, yang meresap ke dalam tanah. Jarak penyebaran bakteri ini bervariasi, tergantung berjumlah faktor, dengan tingkat porositas tanah menjadi faktor utama. Penyebaran bakteri secara horizontal di dalam tanah umumnya tidak lebih dari 80 cm, sedangkan penyebaran ke arah vertikal ke bawah biasanya terbatas hingga 3 meter jika lubang terbuka dan terkena

air hujan, serta hanya sekitar 60 cm pada jenis tanah yang memiliki pori-pori (Soeparman, 2002).



Gambar 3. Pola Pencemaran Air Tanah (Soeparman, 2002)

- Pencemaran air tanah oleh bakteri dapat menyebar hingga radius 2 meter dari titik sumber pencemar, lalu meluas sampai 10 meter mengikuti aliran air tanah. Berdasarkan pola ini, sumur gali sebaiknya di bangun sekitar 10 meter dari lokasi pencemaran untuk mencegah kontaminasi.
- Zat kimia juga menyebar mengikuti pola serupa dengan bakteri. Pada jarak 25 meter dari sumber pencemar, wilayah yang terkontaminasi dapat melebar hingga 9 meter, dan kemudian menyempit kembali hingga mencapai jarak sekitar 95 meter. Oleh sebab itu, sumber air bersih yang dimanfaatkan untuk keperluan rumah tangga perlu ditempatkan > 95 meter dari titik pencemaran bahan kimia.
- Jarak tersebut masih bisa dikurangi apabila pembuangan tinja tidak menembus hingga lapisan air tanah, karena penggerak bakteri sangat

bergantung pada arah dan kekuatan aliran air yang terdapat dalam tanah .

D. Pemanfaatan Air Bersih

Air bersih merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat vital dan termasuk dalam hak asasi manusia yang wajib dipenuhi demi keberlangsungan hidup. Selain menjadi komponen utama dalam tubuh manusia, air juga memiliki peran penting dalam berbagai sektor pertanian, pemukiman, industri, perikanan, energi, pariwisata, lainnya. Air telah menjadi kebutuhan pokok bagi manusia, yang digunakan berbagai aktivitas sehari-hari seperti minum, memasak, mandi hingga keperluan proses industri (Lomi, Messakh, and Tamelan 2020)

E. Syarat syarat air bersih

syarat-syarat air bersih agar tidak menjadi sumber penyakit, air bersih harus memenuhi standar kesehatan, yang meliputi kriteria secara fisik, kimiawi, dan bakteriologis: (Boekosono 2010):

- a. Syarat Fisik, air minum yang layak dan sehat secara fisik harus jernih dan tidak berwarna, tidak keruh, tidak berasa, serta memiliki suhu yang normal, idealnya terasa dan tidak panas.
- b. Syarat kimia, air konsumsi yang memiliki memiliki substansi tertentu dalam dosis yang berlebihan. Kekurangan atau kelebihan dari suatu substansi kimia air dapat mengakibatkan gangguan pada fungsi fisiologis manusia.

- c. Syarat bakteriologis air yang digunakan untuk kebutuhan konsumsi harus terbatas dari berbagai jenis bakteri, khususnya bakteri patogen melebihi ambang batas yang diperbolehkan, seperti bakteri E. Coli, maka air tersebut berisiko menimbulkan gangguan kesehatan, seperti diare.

F. Pengaruh Air Bagi Kesehatan

Penggunaan air yang tidak sesuai dengan standar dapat menyebabkan masalah kesehatan. Masalah kesehatan ini bisa berupa penyakit yang menular.

Peran air dalam menyebarkan penyakit menular bervariasi, antara lain:

1. Air berfungsi sebagai tempat tinggal bagi mikroba patogen
2. Air menjadi habitat bagi serangga yang menyebarkan penyakit
3. Jumlah air yang tidak mencukupi, sehingga orang tidak dapat menjaga kebersihan diri
4. Air berfungsi sebagai tempat hidup bagi vektor penyakit.

Ada berbagai penyakit yang termasuk dalam kategori penyakit yang ditularkan melalui air, atau yang dikenal sebagai *waterborne diseases* atau penyakit yang dibawa oleh air masih banyak dijumpai di daerah-daerah. Penyebaran penyakit dapat terjadi ketika mikroorganisme penyebabnya masuk ke dalam sumber air yang digunakan masyarakat untuk aktivitas sehari-hari. Beberapa jenis mikroba yang dapat menular melalui air antara lain bakteri, protozoa, dan metazoa (Warlina 2004). Air merupakan kebutuhan dasar bagi semua makhluk hidup, terutama manusia. Meskipun air memberikan banyak manfaat bagi kehidupan, disisi lain air juga dapat menjadi sumber ancaman bagi kesehatan manusia. Air yang tidak memenuhi syarat

dapat menjadi media penularan penyakit. Di antara penyakit tersebut adalah: penyakit kholera, typhoid, hepatitis, infeksiosa, dysentri, dan gastroenteritis.

1. *Waterborne Disease*

Waterborne disease adalah penyakit infeksi yang ditularkan ke manusia melalui konsumsi atau kontak dengan air yang telah tercemar oleh kotoran manusia atau hewan yang mengandung agen penyebab penyakit.

2. *Water Washed Disease*

Water washed disease adalah penyakit yang ditularkan melalui air berkaitan dengan aspek kebersihan umum dan pribadi. Dengan adanya ketersediaan air yang memadai, penyebaran penyakit tertentu diantara manusia dapat diminimalkan

3. *Water Bashead Disease*

Water bashead disease adalah penyakit yang ditularkan melalui cara ini memiliki penyebab yang menyelesaikan sebagian dari daur hidupnya didalam tubuh atau sebagai inang sementara yang bernaung di dalam air.

4. *Water Related Insect Vectors*

Water relared insect vectors adalah Agens penyakit ditularkan melalui gigitan serangga yang berkembang biak di dalam air misalnya malaria, demam berdarah, filariasis.