

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum tentang Air

1. Pengertian Air

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia untuk keperluan sehari-hari akan air, masyarakat sangat memerlukan air yang berkualitas untuk dikonsumsi, dan agar air tersebut selalu terjaga kualitasnya maka perlu dilakukan pengawasan kualitas air secara terus-menerus. Air memiliki peran sangat penting dalam kehidupan makhluk hidup dan manusia adalah salah satu makhluk hidup yang sangat memerlukan keberadaan air bersih. Kebutuhan manusia akan air sangat kompleks antara lain untuk keperluan, minum, rumah tangga, pertanian, perikanan, industri, dan lain-lain. Jika air yang dikonsumsi oleh masyarakat tidak memenuhi syarat kesehatan maka tersebut dapat menjadi media penularan penyakit. Persyaratan air bersih dan air minum meliputi, persyaratan bakteriologis, kimiawi, radioaktif dan fisik. (Kusmiyati & Telan, 2020)

Pengertian air adalah air minum, air bersih, kolam renang dan air permandian umum. Air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat dan dapat diminum langsung diminum apabila dimasak. Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan dapat diminum apabila telah dimasak. Air kolam renang adalah air kolam yang digunakan untuk olahraga renang dan kualitasnya memenuhi syarat kesehatan. Air permandian umum adalah air yang digunakan pada tempat permandian

umum tidak termasuk permandian umum pengobatan tradisional dan kolam renang yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan.

Penyehatan air meliputi pengamanan dan penetapan kualitas air untuk berbagai kebutuhan hidup manusia. Upaya penyehatan air ini bertujuan untuk menjamin tersedianya air minum maupun air bersih yang memenuhi persyaratan kesehatan bagi seluruh masyarakat baik perkotaan atau pedesaan. Untuk menjadikan ketersediaan kualitas air yang memenuhi persyaratan tersebut, berbagai upaya yang telah dilaksanakan oleh pemerintah dan masyarakat seperti, pembangunan dan perbaikan sarana air bersih/air minum.

a. Sumber Air Bersih

1) Air Hujan

Air angkasa atau air hujan merupakan sumber utama air di bumi. Walau pada saat presipitasi merupakan air yang paling bersih, air tersebut cenderung mengalami pencemaran ketika berada di atmosfer. Pencemaran air yang berlangsung di atmosfer itu dapat disebabkan oleh partikel debu, mikroorganisme dan gas, misalnya, karbon dioksida, nitrogen dan ammonia.

2) Air Permukaan

Air permukaan yang meliputi badan-badan air semacam sungai, danau, telaga, waduk, rawa, dan sebagian besar berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi. Air hujan tersebut kemudian akan mengalami pencemaran baik oleh tanah, sampah, maupun lainnya.

3) Air Tanah

Air tanah (*ground water*) berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi yang kemudian mengalami penyerapan ke dalam tanah dan mengalami proses filtrasi secara alamia. Proses-proses yang telah dialami air hujan tersebut, di dalam perjalanannya ke bawah tanah membuat air tanah menjadi lebih baik dan lebih murni dibandingkan air permukaan. Air tanah memiliki kelebihan dibandingkan sumur lain. Pertama, air tanah biasanya terbebas dari

kuman penyakit dan tidak perlu mengalami proses purifikasi atau penyernian. Persediaan air tanah juga cukup tersedia sepanjang tahun, saat musim kemarau sekalipun. (Chandra, B. (2007)

Air sangat besar pengaruhnya terhadap kehidupan makhluk hidup, oleh karena itu air merupakan bahan yang vital bagi kehidupan dan juga merupakan sumber dasar untuk keberlangsungan hidup diatas bumi. Peran air bagi kesehatan yaitu:

1) Peran air terhadap kehidupan dan makhluk lain

Kebutuhan manusia terhadap air sangat kompleks antara lain, mandi mencuci, memasak, dan air minum. Diantara semua kebutuhan tersebut yang paling penting bagi manusia adalah kebutuhan untuk minum, untuk keperluan air minum harus mempunyai persyaratan khusus agar air tersebut tidak menjadi penyakit bagi manusia.

2) Peran air terhadap penularan penyakit

Penyakit yang menyerang manusia dapat ditularkan dan disebarkan melalui air, besarnya peranan air dalam penularan penyakit adalah disebabkan keadaan air itu sendiri sangat sangat membantu dan sangat baik untuk kehidupan mikroorganisme atau air sebagai media/tempat berkembangbiak mikroorganisme dan juga tingkat pencemaran dari bahan kimia yang semakin meningkat sehingga Penyakit yang menyerang manusia dapat ditularkan dan menyebar secara langsung maupun tidak langsung melalui air. Beberapa agen penyakit yang menular melalui air meliputi virus, bakteri, protozoa, maupun vektor yang menjadikan lingkungan air sebagai tempat tinggalnya.

Penyakit yang ditularkan melalui air dikelompokkan menjadi 4 kategori (Hasnawati, 2022) yaitu sebagai berikut :

a) *Water Borne Diseases*

Penyakit yang ditularkan langsung melalui air minum, dimana air minum tersebut mengandung kuman patogen. Penyakit tersebut diantaranya adalah diare, disentri, kolera, typhoid.

b) *Water Washed Diseases*

Penyakit yang disebabkan oleh kurangnya persediaan air bersih. Berjangkitnya penyakit ini berkaitan dengan hygiene perorangan yang buruk, kebersihan alat makan dan pakaian. Penyakit tersebut diantaranya adalah conjunctivitis/trachoma, scabies.

c) *Water Based Disease*

Penyakit yang ditularkan oleh bibit penyakit yang sebagian siklus hidupnya di air. Sangat erat hubungannya dengan kehidupan manusia sehari-hari seperti menangkap ikan, mandi dan mencuci. Contoh penyakitnya adalah schistosomiasis.

d) *Water Related Insects Vectors*

Penyakit ini ditularkan melalui vector yang hidupnya tergantung pada air. Contoh penyakit adalah malaria, demam berdarah, filariasis,

B. Persyaratan Air Bersih

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 2 Tahun 2023 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan (SBMKL) dan Persyaratan Kesehatan Air, Udara, Tanah Pangan, Sarana dan Bangunan, Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit. Ada beberapa persyaratan utama yang harus dipenuhi dalam sistem penyediaan air bersih adalah :

Syarat Kuantitatif

Persyaratan kuantitatif dalam penyediaan air bersih adalah ditinjau dari banyaknya air baku yang tersedia. Artinya air baku tersebut dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan jumlah penduduk yang akan dilayani. Selain itu, jumlah air yang dibutuhkan sangat tergantung pada tingkat kemajuan teknologi dan sosial ekonomi masyarakat setempat

Syarat Kualitatif

Menggambarkan mutu atau kualitas dari air baku air bersih.

Persyaratan ini meliputi syarat fisik, kimia, dan bakteriologi

1) Syarat Fisik

Secara fisik air bersih harus jernih, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Warna dipersyaratkan dalam air bersih untuk masyarakat karena pertimbangan estetika. Rasa asin, manis, pahit, asam dan sebagainya tidak boleh terdapat dalam air bersih untuk masyarakat. Bau yang bisa terdapat pada air adalah bau busuk, amis, dan sebagainya. Bau dan rasa biasanya terdapat bersama-sama dalam air. Suhu air sebaiknya sama dengan suhu udara atau kurang lebih 25°C. Sedangkan untuk jernih atau tidaknya air dikarenakan adanya butiran-butiran koloid dari bahan tanah liat. Semakin banyak mengandung koloid maka air semakin keruh.

2) Syarat Kimia

Air bersih yang baik adalah air yang tidak tercemar secara berlebihan oleh zat-zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan antara lain air raksa (Hg), Arsen (As), Besi (Fe), Flourida (F), Mangan (Mn), Derajat keasaman (Ph), Cadmium (Cd), dan zat kimia lainnya. Kandungan zat kimia dalam air bersih yang digunakan sehari-hari seharusnya tidak melebihi kadar maksimum yang diperbolehkan seperti tercantum dalam Permenkes RI 32 Tahun 2017.

3) Syarat Bakteriologis

Sumber-sumber di alam pada umumnya mengandung bakteri, baik air angkasa, air permukaan, maupun air tanah. Jumlah dan jenis bakteri berbeda sesuai dengan tempat dan kondisi yang telah mempengaruhinya. Penyakit yang ditransmisikan melalui faecal material dapat disebabkan oleh virus, bakteri, protozoa, dan metazoa. Oleh karena itu air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari harus bebas dari bakteri patogen. Bakteri golongan Coli (Coliform bakteri) tidak merupakan bakteri patogen, tetapi bakteri ini merupakan indikator dari pencemaran air oleh bakteri patogen

C. Jenis Air Bersih

Berapa sumber air yang menghasilkan air bersih dan umumnya digunakan masyarakat di Indonesia diantaranya adalah sumur gali, sumur pompa tangan, sumur bor, perlindungan air hujan, perlindungan mata air, sistem perpipaan, dan terminal air (Penasehat, n.d.). Jenis-jenis Sarana Air Bersih diantaranya:

a. Sumur gali

Jenis sarana sumur gali dibedakan menjadi dua yaitu sumur dangkal dan sumur dalam, berikut ini adalah persyaratannya:

1) Sumur dangkal

- a) Sumur dangkal mempunyai pasokan air yang berasal dari resapan air hujan, terutama pada daerah dataran rendah.
- b) Kelemahannya adalah mudah terkontaminasi oleh air limbah yang berasal dari kegiatan mandi, cuci, dan kakus.

- c) Tingkat kedalaman sumur dangkal ini biasanya berkisar antara 5 s/d 15 meter dari permukaan tanah.

2) Sumur dalam

- a) Sumber air sumur dalam berasal dari proses purifikasi alami air hujan oleh lapisan kulit bumi menjadi air tanah
- b) Kondisi ini menyebabkan sumber airnya tidak terkontaminasi serta secara umum telah memenuhi persyaratan sanitasi.
- c) Air dari sumur dalam ini berasal dari lapisan air kedua di dalam tanah, dengan kedalaman di atas 15meter dari permukaan tanah.

b. Sumur pompa tangan

Sumur pompa tangan masih cukup banyak digunakan oleh masyarakat, meskipun jumlah pemakai sumur pompa tangan cenderung menurun. Persyaratan sumur pompa tangan sebagai berikut

- 1) Saringan atau pipa-pipa yang berlubang berada di dalam lapisan tanah yang mengandung air.
- 2) Lapisan yang kedap air antara permukaan tanah dan pipa saringan sekurangkurang 3 m.
- 3) Lantai sumur yang kedap air ditinggikan 20 cm dari permukaan tanah dan lebarnya $\pm 1\frac{1}{2}$ m sekeliling pompa.
- 4) Saluran pembuangan air limbah harus ditembok kedap air, minimal 10 m panjangnya.

- 5) Untuk mengambil air dapat dipergunakan pompa tangan atau pompa listrik

c. Perlindungan mata air

Beberapa syarat perlindungan mata air sebagai berikut:

- 1) Sumber air harus dari mata air, bukan dari air permukaan
- 2) Jarak mata air dengan sumber pencemar minimal 11 meter
- 3) Atap dan dinding harus kedap air, disekeliling bangunan dibuat saluran air dan mengarah keluar ke bangunan
- 4) Lubang kontrol pada bak penampungan dipasang tertutup dan terbuat dari bahan yang kuat
- 5) Lantai kedap air dan mudah dibersihkan dengan kemiringan mengarah pada pipa penguras
- 6) Terdapat pagar pengaman yang kuat dan tahan lama
- 7) Terdapat saluran pembuangan air limbah yang kedap air.

d. Penampungan air hujan

Beberapa persyaratan penampungan air hujan sebagai berikut:

- 1) Bidang penangkap air harus bersih dan tidak ada kotoran atau sampah yang ada didalamnya
- 2) Lokasi harus jauh dari sumber pencemar
- 3) Talang/saluran air tidak boleh kotor dan dapat mengalirkan air
- 4) Dinding penampung air hujan harus kuat dan tidak mudah bocor
- 5) Bak saringan terbuat dari bahan yang kuat dan rapat nyamuk serta dilengkapi kerikil, ijuk, dan pasir

6) Pipa peluap dipasang kawat kasa rapat nyamuk dan tidak menghadap ke atas; dan kran air tidak rusak

7) Bak resapan terdapat batu, pasir, dan bersih

Penting untuk diperhatikan sebelum air digunakan, air hujan tersebut harus ditambah dengan kapur (CaCO_3), dengan tujuan untuk mencukupi garam mineral yang diperlukan tubuh dan untuk mengurangi kandungan CO_2 yang terlarut dalam air hujan.

e. Terminal air

Beberapa syarat terminal yang yaitu:

- 1) Kran pengambilan air setinggi 50 – 70 cm dari lantai
- 2) Bak penampung air dibuat kedap air, kuat, tidak korosif, dan dilengkapi lubang pengontrol dan pipa penguras
- 3) Bak air yang tidak dapat dijangkau langsung oleh mobil tangki, aliran air dari mobil harus menggunakan pipa yang dilengkapi tutup pengaman
- 4) Lantai tempat pengambilan air harus kedap air dan kuat dan tahan lama
- 5) Terdapat saluran pembuangan air limbah.

f. Perpipaan

Beberapa syarat perpipaan sebagai berikut:

- 1) Pemasangan pipa tidak boleh terendam air kotor atau air sungai

- 2) Bak penampung harus kedap air dan tidak dapat tercemar oleh kontaminan dari
- 3) Bak pengambilan air sarana perpipaan harus melalui kran.
- 4) Pipa distribusi yang dipakai harus terbuat dari bahan yang tidak mengandung atau melarutkan bahan kimia.
- 5) Sebelum disalurkan ke konsumen, sumber air utama yang digunakan harus diolah dulu dengan metode yang tepat

D. Tinjauan Umum Sumur Gali

1. Pengertian Sumur Gali

Air Sumur gali merupakan salah satu sumber penyediaan air bersih bagi masyarakat di pedesaan, maupun perkotaan. Sumur gali menyediakan air yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dengan permukaan tanah, oleh karena itu mudah terkena kontaminasi melalui rembesan yang berasal dari kotoran manusia, hewan, maupun untuk keperluan domestik rumah tangga .

Sumur gali adalah sarana untuk menyadap dan menampung air tanah yang digunakan sebagai sumber air baku untuk air bersih. Sumur gali sangat dipengaruhi oleh musim. Pada musim kemarau kemungkinan airnya berkurang bahkan kering, untuk itu diperdalam atau digali lagi sampai lapisan yang mengandung air. Sumur gali meskipun sukar

dihindari dari pencemaran banyak diperlukan sebagai sarana air bersih bagi setiap keluarga atau beberapa keluarga di pedesaan. (Adolph, 2016)

2. Konstruksi Sumur Gali

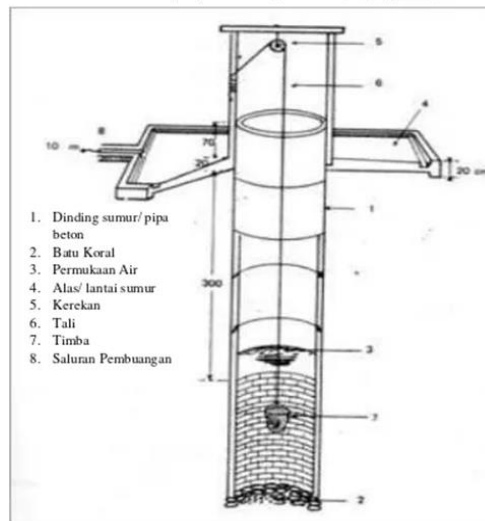
a. Persyaratan dinding sumur gali

- 1) Jarak kedalaman 3 meter dari permukaan tanah, dinding sumur gali harus dibuat dari tembok yang kedap air (disemen). Hal tersebut dimaksudkan agar tidak terjadi perembesan air / pencemaran oleh bakteri dengan karakteristik habitat hidup pada jarak tersebut.
- 2) Selanjutnya pada kedalaman 1,5 meter dinding berikutnya terbuat dari pasangan batu bata tanpa semen, sebagai bidang perembesan dan penguat dinding sumur
- 3) Dinding sumur bisa dibuat dari batu bata atau batu kali yang disemen. Akan tetapi yang paling bagus adalah pipa beton. Pipa beton untuk sumur gali bertujuan untuk menahan longsornya tanah dan mencegah pengotoran air sumur dari perembesan permukaan tanah. Untuk sumur sehat, idealnya pipa beton dibuat sampai kedalaman 3 meter dari permukaan tanah. Dalam keadaan seperti ini diharapkan permukaan air sudah mencapai di atas dasar dari pipa beton

b. Bibir sumur gali

- 1) Di atas tanah dibuat tembok yang kedap air, setinggi minimal 70 cm, untuk mencegah pengotoran dari air permukaan serta untuk aspek keselamatan

- 2) Dinding sumur di atas permukaan tanah kira-kira 70 cm, atau lebih tinggi dari permukaan air banjir, apabila daerah tersebut adalah daerah banjir



Gambar 1. Konstruksi sumur gali

Sumber Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2017)

- 3) Dinding parapet merupakan dinding yang membatasi mulut sumur dan harus dibuat setinggi 70-75 cm dari permukaan tanah. Dinding ini merupakan satu kesatuan dengan dinding sumur

c. Lantai sumur gali

- 1) Lantai sumur untuk menahan dan mencegah pencemaran air buangan ke dalam sumur sebagai tempat bekerja dengan permukaan tidak licin dengan luar dan lebar 1m dan tepi bibir sumur dengan tebal 10 cm, kemiringan 1-5 % ke arah saluran pembuangan limbah.
- 2) Lebar semen di sekeliling sumur kira-kira 1,5 meter, agar air permukaan tidak masuk

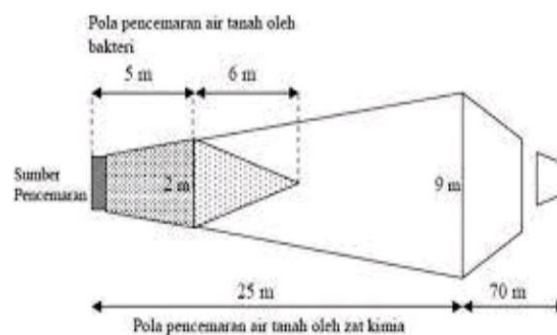
d. Saluran Pembuangan Air Limbah

Saluran pembuangan untuk menyalurkan air buangan ke arah sarana pengolahan air bersih. Saluran air limbah minimal 10m dari sumur gali, perepasan pembuangan yang terbuat dari bahan yang kedap air dan tidak licin dengan kemiringan 2 % ke arah pembuangan air limbah. Bangunan sumur gali harus dilengkapi dengan sarana untuk mengambil dan menimbah air seperti timbah keralatan timbah dengan gulungan.

3. Pencemaran Air

Pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke Tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi.

Pencemaran tanah dan air tanah dapat di gambar berdasarkan pola pencemaran sebagai berikut:



Gambar 2. Pola Pencemaran Air

Berdasarkan gambar di atas menunjukkan pola pencemaran tanah oleh bakteri dan bahan kimia sehingga jarak sumur gali dari septictank harus 11 meter, karena kemampuan bakteri untuk menyebar sejauh 11meter dan di perkirakan bakteri tersebut sudah tidak ada di dalam air

tersebut, dan kemampuan bakteri masuk ke dalam tanah sedalam 3 meter, sedangkan pencemaran kimia/ bahan berbahaya dengan jarak 95 meter dari septictank

Air tanah yang memiliki kualitas yang pada umumnya baik, akan tetapi banyak bergantung pada sifat sanitasi lingkungannya sangat rendah maka banyak tercemar oleh bakteri apabila berdekatan dengan industri dengan beban pencemaran tinggi.

Pencemaran air dapat menimbulkan penyakit, virus, bakteri pathogen dan sebagainya, dapat menyebar dengan cepat ke saluran sistem jaringan pelayanan air. Beberapa penyakit yang paling sering berjangkit antara lain:

a. Disentri

Disentri disebabkan oleh bakteri dysentery bacillus yang masuk melalui mulut akan tumbuh di dalam perut besar, dan berubah secara lokal ke kondisi sakit misalnya timbul bisul pada selaput lendir (*mucous membrane*). Tanda dan gejala awal disentri yaitu mencret, mulas, demam, serta berak bercampur lendir.

b. Tipus dan paratifus

Tipus dan paratifus penyebabnya adalah jenis bacillus typhus dan parathyphus, bakteri penyakit tersebut masuk melalui mulut dan menjangki pada struktur lympho (getah bening) pada bagian bawah usus halus, kemudian masuk ke aliran darah dan akan terbawah ke organ-organ internal sehingga gejala muncul pada seluruh tubuh

misalnya: seluruh badan lemas, pusing, hilang nafsu makan, dan timbul demam serta badan menggigil.

c. Kolera

Penyebabnya adalah bakteri pathogen jenis *Vibrio cholerae* yang masuk melalui mulut akan berkembang di dalam usus halus (small intestine), dan menghasilkan exotoxin yang menyebabkan sara mual. Gejala yakni muncet atau diare dengan warna putih keruh dan muntah-muntah, sakit perut, diare berdarah, dan berlendir.

d. Hepatitis A

Penyebabnya adalah virus hepatitis A yang menyerang hati. Biasanya menyebar melalui air atau makanan yang terkontaminasi feses, atau melalui kontak langsung dengan feses dari pengidap. Gejala terjadi melalui mulut, pusing, mual serta demam tinggi dan rasa Lelah/lemas di seluruh tubuh. Gejala spesifiknya antara lain terjadinya pembengkakan liver dan timbul gejala sakit kuning.

e. Poliomelitis Anterior Akut

Penyebabnya adalah poliovirus yang masuk melalui mulut dan menginfeksi seluruh struktur tubuh dan menjalar melalui sipl saraf lokal yang menyerang sistem saraf psat dan menyebabkan pusing, dan terjadi kejang mulut. Polio menyebar melalui feses dari pengidap penyakit dan penularannya dapat melalui air minum atau makanan yang terkontamina

