

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian air

Air merupakan senyawa yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya, dan fungsinya tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air, Udara, Tanah, Pangan, Sarana dan Bangunan, Penularan Vektor dan Hewan Penular Penyakit, yang dimaksud dengan “air” adalah segala sesuatu yang dimaksud dengan air. Pengertian tersebut mencakup air permukaan terestrial, air tanah, air hujan, dan air laut (Sari, 2019).

Air sanitasi adalah air dengan kualitas tertentu yang digunakan untuk kehidupan sehari-hari, dan mempunyai kualitas yang berbeda dengan air minum. Sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang Baku Mutu Kebersihan Lingkungan dan Persyaratan Kebersihan Air untuk Keperluan Kebersihan dan Kebersihan. Baku mutu kesehatan lingkungan media air untuk keperluan higiene meliputi parameter fisik, biologi, dan kimia, yang dapat menjadi parameter wajib atau tambahan. Parameter wajib adalah parameter yang harus diperiksa secara berkala sesuai persyaratan hukum, sedangkan parameter tambahan hanya perlu diperiksa bila kondisi geohidrologi menunjukkan kemungkinan terjadinya pencemaran terkait parameter tambahan tersebut. Air sanitasi digunakan untuk kebersihan pribadi seperti mandi dan menggosok gigi, serta untuk mencuci makanan, piring, dan pakaian. Ini juga dapat digunakan sebagai air baku untuk air minum, sehingga aman dari sudut pandang sanitasi.

Air merupakan komponen alam yang penting bagi kehidupan manusia. Manusia tidak bisa hidup tanpa air, begitu pula makhluk hidup apa pun di bumi. Namun, air dapat menimbulkan bencana jika tidak tersedia dalam kualitas dan kuantitas yang tepat. E. coli

merupakan salah satu jenis bakteri fecal coliform yang banyak ditemukan di usus manusia. E.coli pada air dapat disebabkan oleh kontaminasi atau kontaminasi kotoran hewan atau manusia dan dapat menyebabkan penyakit usus yang disebut diare. Adanya E. coli pada air menandakan bahwa air tersebut tidak layak untuk dikonsumsi (Ramadhan, 2016).

Air tanah adalah air yang berada di bawah permukaan bumi yang terdapat pada celah-celah dan pori-pori tanah dan batuan. Air tanah terbentuk melalui proses hidrologi dan disimpan serta dipindahkan dalam formasi yang disebut akuifer. Air tanah berasal dari air yang meresap dari permukaan bumi (seperti air hujan) dan bergerak melalui lapisan bawah tanah, mengisi rongga dan pori-pori tanah dan batuan. Air tanah merupakan sumber daya alam yang melimpah karena terdapat di bawah permukaan bumi dan terdapat hampir di mana-mana. Air tanah sangat penting bagi kehidupan sehari-hari dan memegang peranan yang sangat penting. Keberadaan air tanah sangat bergantung pada kondisi geologi daerah tersebut sehingga berada pada kedalaman yang berbeda-beda. Sekalipun air tanah melimpah, masyarakat perlu mendapat informasi tentang keberadaan air tanah (Muhardi, dkk, 2019).

Besar kecilnya risiko pencemaran suatu sumber air ditentukan oleh adanya zat pencemar di dalam sumber air tersebut. Sumber pencemar tersebut dapat berasal dari pencemaran air limbah, air limbah, sampah atau bahan pencemar lainnya. Semakin banyak bagian bangunan dan lokasi sarana penyediaan air minum yang tidak memenuhi syarat, maka semakin besar pula risiko terjadinya pencemaran air, semakin besar pula kemungkinan zat pencemar masuk ke dalam sumber air, dan pada akhirnya menurunnya kualitas air. Sumber air yang mempunyai risiko pencemaran tinggi mempengaruhi kualitas air. Hal ini dapat diketahui dengan menguji kualitas air.

Bahaya dan risiko air sumur gali saling terkait. Berbagai jenis bakteri tumbuh di air yang terkontaminasi. Salah satunya adalah bakteri koliform. Tercemarnya air sumur

oleh bakteri koliform dapat disebabkan oleh kondisi fisik sumur atau pembuangan limbah yang tidak sehat. Misalnya, septic tank yang jarang mengalirkan air atau terletak di dekat sumur dapat menyebabkan limbah meresap ke dalam tanah dan air tanah di sekitarnya. Kualitas mikrobiologi yang dibawah standar mempunyai dampak yang signifikan terhadap penularan penyakit yang ditularkan melalui air (Hasnawi, 2012).

B. Sumber-Sumber Air Bersih

Sumber air merupakan salah satu komponen penting dalam sistem penyediaan air bersih karena tanpa adanya sumber air maka sistem penyediaan air bersih tidak dapat berfungsi. Peristiwa yang berbeda dalam siklus air menghasilkan sumber air yang berbeda.

1. Air hujan atau air angkasa

Air hujan merupakan uap air yang mengembun dan jatuh ke tanah. Air hujan yang jatuh ke tanah tidak selalu berbentuk cair, bisa juga berbentuk padat. Air hujan berasal dari air yang ada di angkasa, baik dalam bentuk uap air maupun dalam bentuk awan yang terbentuk dari penguapan air laut, air permukaan, atau es.

2. Air Permukaan

Air permukaan adalah air yang ada di permukaan bumi dalam bentuk cair atau padat. Air permukaan berasal dari air hujan, air tanah yang mengalir dari permukaan bumi dari sungai, danau, dan lautan, serta limbah hasil aktivitas manusia.

3. Air Tanah

Air tanah berasal dari air hujan atau curah hujan yang meresap ke dalam tanah dan bergabung membentuk lapisan air tanah yang disebut “akuifer”.

Air tanah tercipta ketika air hujan meresap ke dalam tanah melalui lubang-lubang air yang disimpan di bawah tanah dalam jangka waktu yang lama. Air tanah dan mata air dangkal dan dalam (mata air gravitasi dan mata air artesis).

C. Sarana Air Bersih

Kebutuhan fasilitas penjernihan air sesuai dengan situasi, kebutuhan, dan tujuan. Di bawah ini adalah berbagai fasilitas pengolahan air yang biasa digunakan di daerah tersebut. yaitu:

1. Sumur gali

Sumur gali adalah salah satu struktur sumur yang paling umum dan banyak digunakan untuk memperoleh air tanah untuk air minum di komunitas kecil dan perumahan pribadi pada kedalaman 7 hingga 10 meter di bawah permukaan bumi. Karena sumur gali menyuplai air dari lapisan tanah yang relatif dekat dengan permukaan, maka sumur gali rentan terhadap kontaminasi rembesan. Biasanya, baik tanah maupun sistem saluran pembuangan tidak kedap air, sehingga rembesan berasal dari kotoran toilet, kotoran hewan, dan sumur itu sendiri. Kondisi konstruksi dan cara air dipompa dari sumur juga dapat menyebabkan kontaminasi pada sumur. Misalnya saat memompa air ke dalam ember dari sumur terbuka. Sumur memberikan perlindungan sanitasi yang baik bila tidak terjadi kontak langsung antara manusia dengan air sumur (Munfiah, 2013).

Keberadaan sumber air ini harus dilindungi dari aktivitas manusia dan hal-hal lain yang dapat mencemari air. Sumber air ini harus mempunyai lokasi (lokasi) dan bangunan yang terlindung dari limpasan banjir permukaan. Jika instalasi pengolahan air ini dirancang untuk memenuhi persyaratan kesehatan, maka diharapkan dapat mengurangi polusi dan meningkatkan kualitas air yang dihasilkan (Khomariyatika, 2011).

2. Sumur pompa

Sumur pompa adalah alat pemompaan air dari lubang bor dengan menggunakan pompa tangan atau pompa listrik untuk menyediakan air bersih. Berdasarkan kedalaman. Ada tiga jenis sumur pompa tangan.:

a. Pompa Tangan Dangkal

Secara teori, sumur pompa tangan dangkal adalah sumur yang dilengkapi dengan pompa tangan yang mampu menyedot air pada tekanan 1 atmosfer. Namun kenyataannya, air dapat dipompa dari kedalaman kurang dari 7 meter (setelah memperhitungkan gesekan dan gaya lainnya).

b. Pompa tangan sedang

Sumur tangan berukuran sedang merupakan sumur yang dilengkapi dengan pompa tangan yang mampu memompa air hingga kedalaman 7 hingga 20 meter atau lebih. Dirancang agar sesuai dengan kedalaman yang diinginkan. Pompa tangan ini dapat dipasang pada sumur bor dengan kedalaman 7 meter atau lebih tergantung kedalaman sumur, namun biasanya lubang atau sumur dibuat dengan cara pengeboran atau pengeboran..

c. Sumur pompa tangan dalam

Sumur pompa tangan dalam adalah sebuah lubang atau sumur yang dilengkapi dengan pompa tangan yang mampu memompa air hingga kedalaman 20 hingga 30 meter. Lubang dan sumur biasanya dibuat menggunakan proses pengeboran.

3. Sumur pompa listrik

Pada prinsipnya pembuatan dan pengoperasian air mancur pompa elektrik sama dengan air mancur pompa manual. Bedanya, sumur pompa listrik menggunakan listrik sedangkan sumur pompa tangan menggunakan tenaga manusia. Jenis sumur pompa

listrik antara lain sumur pompa dangkal ± 9 meter. "Jet pump" hingga kedalaman 30 meter, pompa submersible hingga kedalaman 30 meter.

4. Penampungan air hujan

Mengumpulkan air hujan dan menyediakan air bersih pada musim kemarau. Kebutuhan air bersih sehari-hari diperkirakan memerlukan pengumpulan air hujan secara terpisah.

5. Perlindungan mata air

Perlindungan sumber air adalah suatu struktur yang dirancang untuk menyimpan air dan melindungi sumber air dari polusi.

Bentuk dan volume pelindung mata air disesuaikan dengan denah, situasi mata air, kedekatan dengan air, dan kapasitas air yang dibutuhkan..

6. Perpipaan

Plumbing adalah suatu sistem yang menggunakan jaringan pipa untuk menyediakan air bersih

D. Syarat Kualitas Air

Persyaratan kualitas udara dapat diartikan sebagai ketentuan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor. 416/Menkes/per/IX/1990. Biasanya diberikan dalam bentuk pernyataan atau nomor yang menunjukkan persyaratan yang harus dipenuhi. Kualitas air mengacu pada sifat-sifat air dan kandungan organisme hidup, zat energi, atau komponen lain di dalam air, termasuk sifat fisik, kimia, dan biologi (Jumaidi, 2017).

1. Syarat fisik

Syarat fisik air bersih atau air minum adalah harus jernih, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Kondisi lain yang harus dipenuhi adalah suhu

a. Tidak berbau

Air yang baik mempunyai sifat tidak berbau walaupun dilihat dari jarak jauh atau dekat. Air berbau busuk mengandung bahan organik yang diuraikan oleh mikroorganisme.

b. Tidak berwarna

Air rumah tangga harus jernih. Air berwarna berarti mengandung bahan lain yang berbahaya bagi kesehatan Anda. Oleh karena itu, air minum tidak boleh diwarnai karena alasan estetika atau untuk mencegah keracunan oleh berbagai bahan kimia dan mikroorganisme berwarna. Warna tersebut dapat disebabkan oleh tanin dan asam humat atau zat organik, senyawa kloroform beracun yang mempengaruhi kesehatan pengguna air (Gusril, 2016).

c. Rasanya Tawar

Secara fisik, air bisa dirasakan di lidah. Jika air terasa asam, manis, pahit, atau asin, itu tandanya kualitas airnya buruk. Rasa asin disebabkan oleh adanya garam tertentu yang larut dalam air, dan rasa asam disebabkan oleh adanya asam organik dan anorganik. Air dengan rasa yang tidak asin dapat menunjukkan adanya berbagai zat yang berbahaya bagi kesehatan, seperti rasa logam. (Gusril, 2016).

d. Suhu

Suhu sangat penting dalam kaitannya dengan pengaruhnya terhadap parameter dan sifat lain, seperti laju reaksi kimia, kelarutan gas, bau, dan rasa. Semakin rendah suhunya, kira-kira 15 °C, semakin rendah pula suhunya. Mengurangi penggunaan air pembersih. (Rasya, 2020).

e. Kekeruhan

Air yang berkualitas tinggi harus memenuhi persyaratan fisik. Harus cerah atau tidak berawan. Kekeruhan dalam air disebabkan oleh partikel-partikel materi

yang tersuspensi, sehingga memberikan warna dan penampilan yang keruh dan kotor. Standar penjernihan air ditetapkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor. 416/MENKES/PER/IX/1990 yaitu kekeruhan maksimum yang dianjurkan adalah 25 NTU (Depkes RI, 1995). Kekeruhan air disebabkan oleh bahan padat tersuspensi, baik organik maupun anorganik. Zat anorganik biasanya berasal dari tumbuhan dan hewan yang membusuk. Limbah industri juga berkontribusi terhadap kekeruhan air, sementara bahan organik dapat memberi makan bakteri, membantu mereka tumbuh, terbawa udara, dan meningkatkan kekeruhan air. Mendisinfeksi air keruh sulit dilakukan karena mikroorganisme dilindungi oleh partikel-partikel di udara. Oleh karena itu, ketika mikroorganisme yang dilindungi menjadi patogen, dapat mempengaruhi kesehatan (Soemirat, 2009).

2. Kualitas air secara kimia

a. Derajat keasaman pH

pH menyatakan intensitas keasaman atau alkalinitas dari suatu cairan encer, dan mewakili konsentrasi hidrogen ionnya. Air minum sebaiknya netral, tidak asam/basa, untuk mencegah terjadinya pelarutan logam berat dan korosi jaringan distribusi air minum. pH standar untuk air bersih sebesar 6,5 – 8,5. Air adalah bahan pelarut yang baik sekali, jika dibantu dengan pH yang tidak netral, dapat melarutkan berbagai elemen kimia yang dilaluinya (Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim, 2016).

3. Kualitas air secara bakteriologis

Untuk parameter bakteriologis digunakan bakteri indikator pencemaran atau bakteri indikator kebersihan. Bakteri indikator kebersihan merupakan mikroorganisme yang terdapat pada saluran pencernaan manusia dan hewan, serta merupakan indikator

adanya kontaminasi tinja pada manusia dan hewan. Air yang terkontaminasi kotoran manusia dan hewan digunakan untuk minum, membersihkan makanan, dan memasak karena diyakini mengandung mikroorganisme patogen yang berbahaya bagi kesehatan, terutama yang menyebabkan infeksi pada saluran pencernaan.

E. Sarana sumur gali yang memenuhi syarat fisik

1. Syarat lokasi atau jarak

Lokasi pemasangan biasanya ditentukan oleh jarak lubang sumur dari sumber pencemaran. Untuk menghindari terjadinya pencemaran terhadap sumur, perlu diperhatikan jarak antara sumur dan jamban, lubang galian saluran pembuangan, kandang ternak dan sumber pencemaran lainnya (Irianto, 2013: 303). Hal ini menyebabkan kebocoran dan rembesan di dasar sungai, dan limbah masuk ke dalam tanah. (Kodoatie, 1996).

Hal yang sama berlaku untuk sumur gali. Semakin dekat jarak sumur bor dengan sumber pencemaran, maka semakin besar pula peluang terjadinya pencemaran. Karena sumur gali menyuplai air dari air tanah yang relatif dekat dengan permukaan, maka sumur gali mudah terkontaminasi oleh rembesan dari sumbernya. Apabila terdapat sumber pencemaran air tanah di dekat sumur, maka jarak sumur tersebut minimal 10%-15 meter dari sumber pencemaran (Kusnoputranto, 1985: 26). Kontaminasi bahan kimia dapat mencapai jarak hingga 95 meter. Oleh karena itu, sumber air setempat harus ditempatkan jauh dari tempat pembuangan sampah kimia. (Lidyawati, 2015)

2. Syarat konstruksi

a. Dinding sumur gali

Pada jarak 3 meter dari permukaan tanah, dinding sumur bor harus terbuat dari dinding kedap air (diperbaiki semen). Hal ini dimaksudkan untuk mencegah air menembus jarak tersebut dan terkontaminasi oleh bakteri yang memiliki

karakteristik habitat. Selain itu, dinding selanjutnya dengan kedalaman 1,5 meter terbuat dari batu bata tanpa menggunakan semen, sebagai penguat area penetrasi dan dinding sumur. (Irianto, 2013: 303).

Dinding sumur bisa terbuat dari batu bata semen atau batu kali. pipa beton adalah yang terbaik. Pipa beton pada sumur bor dipasang untuk mencegah tanah longsor dan mencegah pencemaran permukaan air sumur. Untuk mencapai sumur yang sehat, idealnya pipa beton dipasang pada kedalaman 3 meter dari permukaan tanah. Dalam situasi seperti ini, ketinggian air diperkirakan akan melebihi dasar pipa beton. (Machfoedz, 2008).

b. Bibir sumur

Tinggi bibir sumur harus berada minimal 80 cm di atas tanah dan terbuat dari bahan tahan air yang tahan lama untuk mencegah air masuk ke dalam sumur. Sebaiknya tutupi tepi sumur untuk mencegah air hujan dan kotoran lainnya masuk ke dalam sumur (Irianto, 2013: 303).

untuk alasan keamanan dan untuk mencegah pencemaran air permukaan jika daerah tersebut merupakan daerah banjir, maka harus dibangun dinding kedap air dengan ketinggian minimal 80 cm di atas permukaan tanah. Dinding pembatas adalah dinding yang memisahkan mulut sumur dan harus berada 70-75 cm di atas permukaan tanah. Dinding ini menyatu dengan dinding sumur.

c. Lantai sumur

Lantai sumur sebaiknya mempunyai luas dan lebar minimal 1 meter dari tepi sumur, bebas retak dan bocor, mudah dibersihkan, dan tidak memungkinkan masuknya air. Gradien ini dirancang untuk memastikan bahwa sumber kontaminan tidak mencemari air sumur yang digunakan. (Irianto, 2013: 303).

Lantai sumur sebaiknya mempunyai luas dan lebar minimal 1 meter dari tepi sumur, bebas retak dan bocor, mudah dibersihkan, dan tidak memungkinkan masuknya air. Gradien ini dirancang untuk memastikan bahwa sumber kontaminan tidak mencemari air sumur yang digunakan. (Machfoedz, 2008: 109).

d. Tingkat resiko pencemaran sumur gali

Pencemaran air mengacu pada peningkatan jumlah polutan yang masuk ke sumber air, yang pada akhirnya dapat menyebabkan penurunan kualitas air.

Sumber air yang mempunyai risiko pencemaran tinggi mempengaruhi kualitas air. Hal ini dapat diketahui dengan menguji kualitas air.

Bahaya dan risiko air sumur gali saling terkait. Berbagai jenis bakteri tumbuh di air yang terkontaminasi. Salah satunya adalah bakteri koliform. Tercemarnya air sumur oleh bakteri koliform dapat disebabkan oleh kondisi fisik sumur atau pembuangan limbah yang tidak sehat. Misalnya, septic tank yang jarang mengalirkan air atau terletak di dekat sumur dapat menyebabkan limbah meresap ke dalam tanah dan air tanah di sekitarnya. Kualitas mikrobiologi yang di bawah standar berdampak besar terhadap penularan penyakit yang ditularkan melalui air (Hasnawi, 2012).