

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Air Bersih

Menurut menteri kesehatan lingkungan kerja perkantoran dan industri Nomor 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang persyaratan dan tata cara penyelenggaraan kesehatan lingkungan kerja dan perkantoran terdapat pengertian air bersih yaitu air yang dipergunakan untuk keperluan sehari-hari kualitasnya memenuhi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan dapat di minum apabila dimasak.

1. Air baku untuk air minum rumah tangga, yang disebut air baku adalah air yang dapat berasal dari sumber permukaan, cekungan, air tanah dan air hujan yang memenuhi baku mutu tertentu sebagai air baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum.
2. Air minum adalah air minum rumah tangga yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung di minum.
3. Penyediaan air minum adalah kegiatan yang menyediakan air minum untuk memenuhi kebutuhan masyarakat agar mendapatkan kehidupan yang sehat, bersih, dan produktif.
4. Sistem penyediaan air minum selanjutnya disebut SPAM merupakan satu kesatuan sistem fisik (Teknik) dan non fisik dari prasarana dan sarana air minum. (Triono, 2023).

5. Air merupakan kebutuhan dasar bagi manusia karena diperlukan antara lain untuk rumah tangga, industry dan pertanian untuk meningkatkan derajat keehatan masyarakat. Oleh karena itu harus diperhatikan kualitas dan kuantitas. Kualitas air mudah diperoleh karena adanya siklus hidrologi yaitu siklus almhiah yang memungkinkan ketersediannya air di permukaan laut (Tika Triana, 2023).

Namun pertumbuhan penduduk dan kegiatan manusia jelas menyebabkan pencemaran air sehingga kualitasnya sulit di peroleh. Semua Makluk hidup membutuhkan air dalam kehidupannya sehingga tanpa air dapat dipastikan tidak ada kehidupan. Keberadaan air di setiap lokasi diakibatkan oleh adanya siklus air dari laut, genangan dan air permukaan menjadi uap, kemudian menjadi awan, dan akhirnya jatuh sebagai hujan. Air hujan masuk ke dalam tanah sebagai air tanah, mengalir sebagai aliran permukaan tanah. Sebagian lagi hanya menggenang dalam cekungan karena tidak dapat masuk kedalam tanah atau mengalir diatas tanah sebagai aliran permukaan (Kasmiati,2023, 2021).

- a. Air bersih yang memenuhi syarat kesehatan harus bebas dari pencemaran, sedangkan air minum harus memenuhi syarat yaitu persyaratan fisik, kimia, dan biologi, karena air minum yang tidak memenuhi standar kualitas dapat menyebabkan gangguan kesehatan. *Escherichia coli* merupakan indikatif pencemaran air. Hal yang menyebabkan menurunnya kualitas air sumur gali diantaranya jumlah *Escherichia coli* pada air sumur di luar ambang batas maksimum.

Kandungan *Escherichia coli* pada air sumur yang di pakai mempunyai peranan besar dalam penularan berbagai penyakit. Keadaan kualitas yang kurang bagus dan manajemen pengatur limbah padat (*manure*) maupun limbah cair (*air buangan*) yang kurang memadai, letak sumur yang terlalu dekat dengan tumpukan kotoran hewan (*manure*) dan pembuangan tinja, pada dasarnya disebabkan oleh kebiasaan buruk manusia dalam mengatur kebersihan (Amalia et al., 2022).

B. Sumber Air Bersih

Berdasarkan dengan siklus air di bumi ada empat sumber air di bumi yaitu air angkasa, air permukaan, air tanah dan mata air.

1. Air Angkasa

Air angkasa atau air hujan adalah sumber air yang tertentu akibat proses penguapan di permukaan bumi oleh panas matahari. Uap air ini naik keatas sampai pada ketinggian tertentu sampai tercapainya persamaan teperatur dengan udara sekitarnya selanjut setelah melewati proses coalescence ada proses Bergeron air akan turun sebagai hujan. Air hujan akan turun ke bumi (presipitasi).Beberapa sifat (karakteristik) air hujan:

- a. Bersifat lunak/ soft water air dengan kandungan mineral terlarut
- b. Disebut juga air murni untuk hujan yang belum tercemar bakteri ataupun material lainnya

- c. Tidak mengandung mineral karena proses penguapan tidak membawa material mineral, adapun setelah turun ke bumi mengandung mineral terjadi karena kontak dengan udara yang mengandung debu mineral.
- d. Mengandung beberapa jenis gas yang terlarut di udara antara lain CO₂ amonia NH₃, ke dalam air.
- e. Pada musim hujan debit airnya cukup besar dan melimpah ruah, sebaliknya pada musim kemarau tidak demikian. Debitnya tidak.

2. Permukaan

Air hujan yang jatuh ke tanah akan melalui dua proses yaitu:

- a. Mengalir di permukaan tanah membentuk/mengisi genangan air yang besar disebut sungai kemudian akan berakhir di laut. Sumber-sumber air ini adalah danau, sungai, dan laut disebut air permukaan (*surface water*)
- b. Meresap kedalam.
- c. tanah membentuk pusat resapan air tanah kualitas permukaan pada umumnya tidak baik kotor, berbau, berasa karena banyak dicemari berbagai bahan pencemar baik bakteriologis maupun kimiawi.

3. Air Tanah

Air hujan yang meresap kedalam tanah disebut infiltrasi. Air yang meresap kedalam tanah ada yang kembali ke permukaan tanah membentuk mata air kemudian mengalir ke sungai, danau, dan laut. Ada dua jenis tanah yaitu tanah dangkal dan tanah air dalam, disebut air dangkal karena permukaan airnya dangkal antara 2-10 meter jenis sumurnya disebut sumur

dangkal, sedangkan air tanah dalam muka airnya lebih dari 10 meter, jenis sumurnya disebut sumur air dalam.

4. Mata Air

Mata air sebenarnya adalah air tanah yang keluar ke permukaan bumi, mata air tidak memancar ke atas seperti artesis. Ada dua macam mata air yaitu mata air gravitasi / gravity spring dan mata artesis / artesian spring. Mata air gravitasi terjadi akibat tekanan dari lapisan akuifer bebas, besar debit airnya tergantung dari musim, bila musim hujan debitnya besar dan sebaliknya kalau musim kemarau.

C. Kualitas Air Bersih

Standar kualitas air bersih diperlukan untuk mengatasi masalah Kesehatan masyarakat yang berkaitan dengan penggunaan air dalam kegiatan sehari-hari. Air yang tidak memenuhi persyaratan Kesehatan dapat menyebabkan gangguan kesehatan, teknis, maupun estetika, misalnya timbulnya penyakit berbasis lingkungan, kerusakan peralatan rumah tangga, serta penurunan kenyamanan pengguna. Untuk menjamin keamanan penggunaan air, diperlukan pengawasan kualitas air secara teratur dan berkelanjutan. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Air Higiene Sanitasi, telah ditetapkan parameter-parameter kualitas air bersih yang harus dipenuhi agar air layak digunakan (Permenkes No. 2 Tahun 2023).

Untuk menghindari terjadinya pencemaran dan dampak negative terhadap

kesehatan, persyaratan kualitas air bersih dijelaskan berdasarkan karakteristik fisik, kimia, dan bakteriologis, yaitu sebagai berikut:

a. Syarat Fisik

Syarat fisik menentukan keadaan air yang dapat diamati melalui pancaindra.

Menurut Permenkes No. 2 Tahun 2023, air bersih harus:

1. Tidak berwarna (jernih)
2. Tidak berasa
3. Memiliki Tingkat kekeruhan dalam batas aman
4. Suhu normal sesuai suhu lingkungan

Perubahan fisik seperti keruh, berbau, atau berubah warna biasanya menjadi indikator awal pencemaran. Hal ini dapat menunjukkan masuknya limbah permukaan, bahan organik, atau rembesan dari lingkungan sekitar sumber air.

b. Syarat Kimia

Parameter kimia menunjukkan kandungan zat terlarut yang ada di dalam air.

Permenkes No. 2 Tahun 2023 mensyaratkan bahwa air bersih harus:

1. Memiliki pH normal berkisar 6,5 – 8,5.
2. Tidak mengandung zat kimia berbahaya dalam kadar yang melebihi ambang batas.
3. Memiliki kadar logam seperti Besi (Fe), Mangan (Mn), Timbal (Pb), dan Kadmium (Cd) dalam batas aman.
4. Memiliki kadarnitrat (NO_3), nitrit (NO_2), dan amonia (NH_3) yang rendah.

Kadar kimia tertentu yang melebihi standar dapat menimbulkan gangguan Kesehatan seperti keracunan, gangguan ginjal, dan gangguan sistem saraf.

c. Syarat Bakteriologis

Ara meter bakteriologis berkaitan dengan keberadaan mikroorganisme patogen dalam air. Berdasarkan Permenkes No. 2 Tahun 2023, air bersih harus:

1. Tidak mengandung *Escherichia coli* (*E. coli*)
2. Tidak mengandung Total *Coliform*

Batas maksimum *E. coli* untuk air minum dan air bersih adalah 0/100 ml sampel. Kehadiran *E. coli* menunjukkan bahwa air telah terkontaminasi tinja manusia atau hewan, sehingga meningkatkan risiko penyakit infeksi saluran pencernaan dan penyakit berbasis air lainnya.

D. Macam-macam Sarana Air Bersih

Beberapa macam sarana air bersih yang digunakan masyarakat baik yang berada diPerkotaan maupun diPedesaan.

1. Sumur gali

Sarana penyediaan air bersih digunakan oleh masyarakat baik didesa maupun diperkotaan yang sedang berkembang,karena sumur gali relative lebih murah dalam pembuatannya dan tidak memerlukan alat yang spesifik dan biayanya relative lebih murah.Dari segi kesehatan sebnarnya sumur gali itu kurang baik karena apabila pembuatannya tidak diperhatikan dengan benar.karena selain

dipengaruhi oleh musim, juga sangat besar kemungkinannya untuk tercemar. Namun demikian untuk memperkecil kemungkinan terjadi pencemaran dapat diupayakan pencegahannya misalnya dengan pembuatan cincin dan dinding sumur, pembuatan lantai sumur yang kedap air, pemberian tutup dan pengambilan air yang baik serta jarak sumur dengan pencemar >10 meter.

2. Sumur Pompa Tangan Dangkal (SPT Dangkal)

Di Indonesia terutama di pedesaan sumur pompa tangan dangkal yang dibangun biasanya dari pembangunan proyek impress sarana air minum dan jamban keluarga sebagai pemacu dan swadaya masyarakat. Sama halnya dengan sumur gali, sumur pompa tangan dangkal ini digunakan untuk mengambil air tanah yang muka airnya dangkal dengan kedalaman optimal 7 meter dan kedalaman maksimal 10 meter.

3. Sumur pompa

Tangan Dalam (SPT Dalam). Sumur pompa tangan dalam digunakan untuk mengambil air yang kedalamannya lebih dari 10 meter. Biasanya sumur pompa tangan dalam digunakan pada daerah-daerah yang permukaan tanahnya dalam, sehingga tidak dapat diambil airnya dengan menggunakan sumur pompa tangan dangkal dan terlalu dalam untuk menggunakan sumur gali

4. Sumur Artesis

Merupakan cara untuk mendapatkan air tanah yang berasal dari air tanah tertekan, akibat adanya tekanan maka apabila tekanan dari melebihi tekanan udara luar maka akan mengakibatkan memancarnya air tersebut. Artesis negative yaitu tekanan dari sumur tidak begitu besar namun mampu mendorong air sampai mendekati permukaan, dan pengambilan air memakai pemompaan.

5. Penampungan Air Hujan

Penampungan air hujan yang merupakan penyediaan air bersih yang tepat untuk suatu daerah yang tidak mempunyai atau sulit untuk mendapatkan sumber air seperti mata air dan air tanah. Pembangunan penampungan air hujan dapat dibuat dari berbagai macam bahan seperti pasangan batu bata atau seng baja, namun relative cukup mahal. Untuk pembangunan PAH ini dengan menggunakan Farrocement dengan biaya relative murah.

6. Perlindungan Mata air (PMA)

Salah satu air tanah yang memiliki debit air yang cukup baik dalam jumlah dan kualitas cukup baik, sesuai dengan kondisi air yang muncul ke permukaan tanah, maka akan mudah mengalami kontaminasi yang berasal dari luar. Munculnya mata air ini dalam tanah sangat bervariasi, untuk itu dalam perlindungan mata air ini perlu disesuaikan dengan munculnya mata air tersebut. Ada dua hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan perlindungan mata air.

- a. Peningkatan baik jumlah maupun mutu air yang ada setelah diadakan perlindungan.

b. Mencegah pengotoran yang mungkin timbul dari luar. Oleh karena itu dalam pembangunan perlindungan mata air perlu memenuhi syarat sebagai berikut:

- 1). Harus dibuat dari bahan kedap air dengan tutup diatas
- 2). Tutup diatas dijaga agar tidak dijadikan jalan masuk zat-
- 3). Harus disediakan pipa penguras untuk menghasilkan pembersihan
- 4). Harus tersedia pipa peluap

7. Perpipaan

Dari suatu jaringan distribusi sistem perpipaan air dialirkan kekonsumen konsumen. Ada banyak kemungkinan terjadi pencemaran terhadap jaringan tersebut, oleh Karena itu infeksi sanitasi harus menaruh perhatian utama terhadap hal ini walaupun jaringan distribusi tidak terlihat

E. Sumur Gali

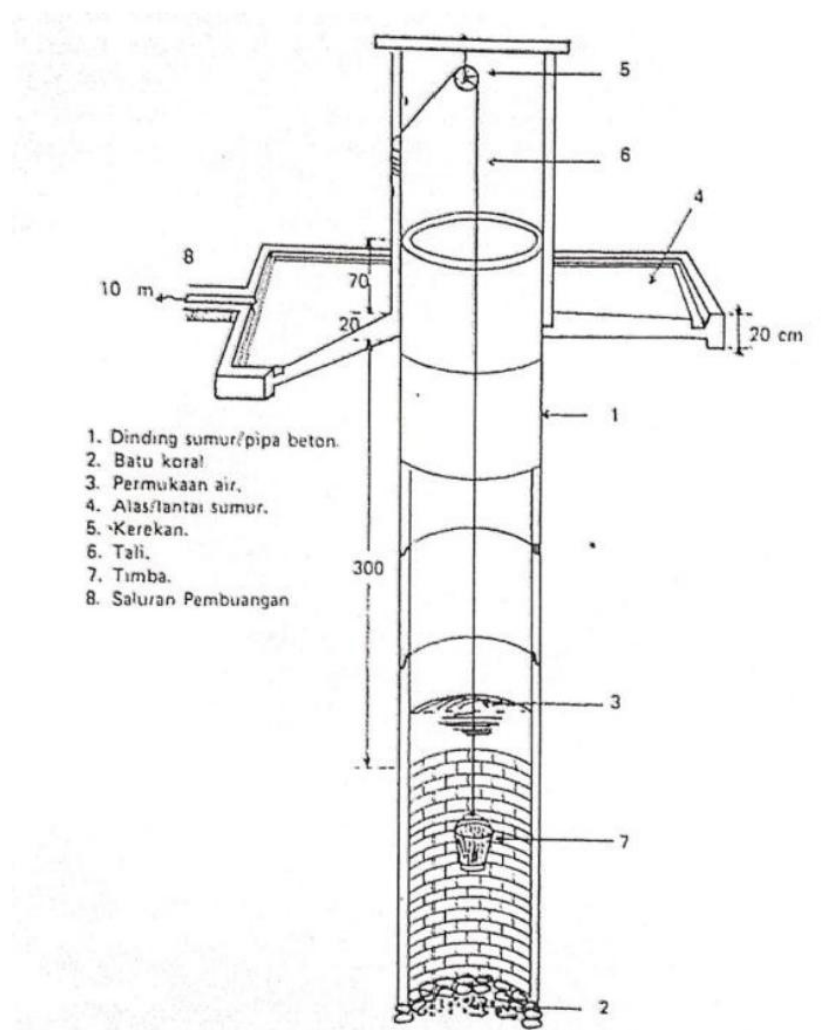
Sumur gali adalah sarana untuk menyadap dan menampung air tanah yang digunakan sebagai sumber air baku untuk air bersih. Sumur gali sangat dipengaruhi oleh musim. Pada musim kemarau kemungkinan airnya berkurang bahkan kering, untuk itu diperdalam atau digali lagi sampai lapisan yang mengandung air. Sumur gali meskipun sukar dihindari dari pencemaran banyak diperlukan sebagai sarana air bersih bagi setiap keluarga atau beberapa keluarga di pedesaan.

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 (Putri. 2023).

F. Persyaratan Sumur

Sumur gali merupakan sumber air yang banyak dipergunakan masyarakat Indonesia kurang lebih 45 %. Agar air sumur memenuhi syarat kesehatan sebagai air rumah tangga, maka air sumur harus dilindungi terhadap bahaya-bahaya pengotoran. Mengingat bahwa sumur gali sangat banyak dimiliki oleh masyarakat maka beberapa usaha penyempurnaan perlu dilakukan sebagaimana sumur yang baik harus memenuhi syarat-syarat.



Gambar 1. Kontruksi sumur gali

Agar air sumur memenuhi syarat kesehatan sebagai air rumah tangga, maka air sumur harus dilindungi terhadap bahaya-bahaya pengotoran. Sumur yang baik harus memenuhi syarat-syarat :

1. Syarat lokasi

Untuk menghindari pengotoran yang harus diperhatikan adalah jarak sumur dengan: cubluk (kakus), lubang galian sampah, lubang galian untuk air limbah

dan sumber-sumber pengotoran lainnya. Jarak ini tergantung pada keadaan tanah dan kemiringan tanah. Pada umumnya dapat dikatakan jaraknya tidak kurang dari 10 meter dan usahakan agar letaknya tidak berada dibawah tempat-tempat pengotoran seperti yang disebutkan diatas. Dibat di tempat yang ada airnya dalam tanah. Jangan dibuat di tanah rendah yang mungkin terendam bila hujan.

2. Syarat konstruksi

a. Dinding sumur

- 1) Dinding sumur 3 meter dalamnya dari permukaan tanah dibuat dari tembok yang tak tembus air (disemen) agar perembesan air tak terjadi dari lapisan tanah, sampai 3 meter dibawah tanah).
- 2) 1,5 meter dinding berikutnya dibuat dari bata yang tidak disemen, untuk bidang perembesan dan agar bila di timba dinding tidak runtuh. Kedalaman sumur dibuat sampai mencapai lapisan tanah yang mengandung air cukup banyak walaupun pada musim kemarau

b. Lantai sumur

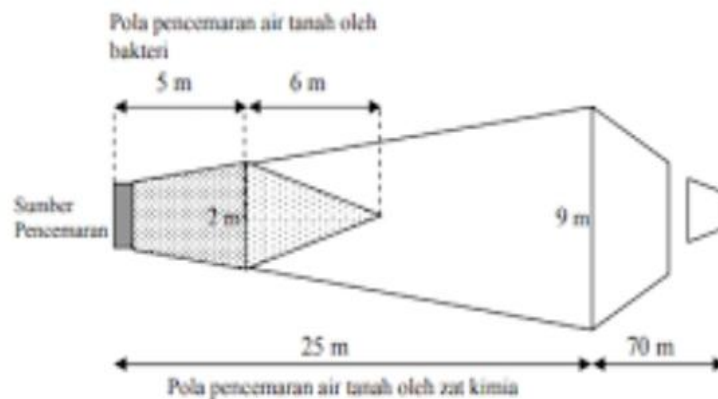
Dibuat lantai sumur yang disemen (kedap air) lebarnya 1,5 meter dari dinding sumur. sbulat atau segiempat, Permukaan tanah sekitar bangunan sumur dibuat miring untuk memudahkan pengeringan.

c. Bibir sumur

Bibir sumur minimal 70 cm -125 cm dari lantai, bahan kuat dan kedap air untuk mencegah pengotoran dari air permukaan dan untuk keselamatan.

G. Pencemaran tanah pada sumur gali

Berdasarkan gambar 2 dibawah ini dapat dilihat bahwa pencemaran tanah pada sumur gali sebagai berikut:



Gambar 2. Pencemaran tanah pada sumur gali

Pencemaran yang disebabkan oleh mikroba terhadap air tanah dapat menjangkau sekitar 10 hingga 15 meter sesuai dengan arah aliran tanah. Oleh sebab itu, untuk pembuatan sumur gali dalam keperluan rumah tangga, sebaiknya berada pada jarak minimal 10 meter dari sumber pencemaran. Persyaratan umum mencakup kriteria bentuk dan lokasi penempatan, bentuk sumur gali berbentuk bulat atau persegi panjang dan seharusnya memiliki kedalaman air minimal 2 meter, bahkan dalam keadaan musim kemarau. Disisi lain, untuk lokasi penempatan, sumur gali harus terletak di area yang mudah diakses oleh penduduk sekitar dan akan digunakan bersama. Jarak minimal dari lokasi seperti tangki septik dan tempat pembuangan sampah adalah 10 meter, sementara untuk air bersih yang digunakan

secara kolektif harus berjarak maksimum 50 meter. Selain itu sumur tersebut tidak boleh terendam ketika terjadi banjir (Degnan. 2024).