

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Definisi Air Bersih

Air adalah sumber daya alam yang penting bagi kehidupan manusia. Tidak seorang pun dapat bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tanpa air minum. Selain itu air juga dipergunakan untuk memasak, mencuci, mandi, dan membersihkan kotoran yang ada disekitar rumah. Air digunakan untuk keperluan industri, pertanian, pemadam kebakaran, tempat rekreasi, transportasi. Penyakit-penyakit yang dapat menyerang manusia dapat juga ditularkan melalui air. Kondisi tersebut dapat menimbulkan wabah penyakit. Air merupakan kebutuhan dasar dan sangat penting bagi manusia dan tidak dapat bertahan hidup tanpa air, terutama sebagai air minum. Ketersediaan air di dunia ini tidak pernah berkurang, bahkan dapat dikatakan berlimpah, tetapi yang dapat dikonsumsi oleh manusia hanya sekitar 5%, sedangkan dengan tingginya tingkat modernisasi menyebabkan menurunnya kualitas air yang 5% sehingga makin sedikit jumlah air yang dapat dikonsumsi. Air perlu dilindungi agar dapat bermanfaat bagi kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya. (Tarigan 2021, h. 2 )

#### B. Sumber-Sumber Air

Berdasarkan dengan siklus air di bumi ada empat sumber air di bumi yaitu air angkasa, air permukaan, air tanah, dan mata air (Chandra, 2012).

##### 1. Air Angkasa

Air angkasa atau air hujan adalah sumber air yang terbentuk akibat proses penguapan air di permukaan bumi oleh panas matahari. Uap air ini naik ke atas sampai pada ketinggian tertentu tercapainya persamaan temperatur dengan udara disekitarnya.

Selanjutnya setelah melalui proses peleburan dan proses pembentukan

kristal es dalam awan sehingga air akan turun sebagai hujan. Air hujan akan turun ke bumi (presipitasi).

Beberapa karakteristik air hujan:

- 1) Bersifat lunak.
- 2) Air murni karena belum tercemar bakteri maupun material lainnya.
- 3) Tidak mengandung material karena proses penguapan tidak membawa materi, mineral, adapun setelah turun ke bumi mengandung mineral terjadi karena kontak dengan udara yang mengandung debu mineral.
- 4) Mengandung atau membawa beberapa gas yang terlarut di udara antara lain CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, dan bakteri tertentu.
- 5) Pada musim hujan debit airnya cukup besar dan melimpah ruah, sebaliknya pada musim kemarau tidak demikian, debit tetap.

## 2. Air Permukaan

Air permukaan adalah air hujan atau mata air yang mengalir dipermukaan bumi. Air hujan yang jatuh ke tanah akan terjadi melalui dua proses yaitu:

- 1) Mengalir di permukaan tanah membentuk/mengisi genangan air yang besar disebut juga danau, atau mengalir ke tempat yang lebih rendah melalui saluran yang disebut sungai kemudian akan berakhir di laut.
- 2) Meresap ke dalam tanah membentuk pusat resapan air tanah. Kualitas air permukaan pada umumnya tidak baik, kotor, berbau, berasa banyak dicemari berbagai bahan pencemar baik bakteriologis maupun kimiawi.

### 3. Air Tanah

Air tanah (ground water) berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi kemudian mengalami penyerapan ke dalam tanah dan mengalami proses filtrasi secara ilmiah. Ada dua jenis air tanah yaitu air tanah dangkal dan air tanah dalam, disebut dengan air tanah dangkal karena muka airnya dangkal antara 2-10 meter jenis sumurnya disebut sumur dangkal, sedangkan air tanah dalam muka airnya lebih dari 10 meter jenis sumurnya dinamakan sumur air dalam. (Sumantri, 2017, h. 28)

#### a. Air Tanah Dangkal

Air tanah dangkal adalah air bawah tanah yang jenuh dan berada di atas lapisan kedap air. Air bawah tanah dangkal terletak tidak jauh dari permukaan tanah dan kadar airnya dipengaruhi oleh musim. Saat musim kemarau, kelimpahan air tanah dangkal ini berkurang, sedangkan saat musim hujan air tanah dangkal jumlah melimpah. Dalam eksplorasi air bawah tanah, air tanah dangkal dimanfaatkan menjadi air di dalam sumur.

Berdasarkan lokasinya yang dekat dengan permukaan tanah, air tanah dangkal memungkinkan memiliki tekanan air yang rendah karena kurangnya batuan penimbun di atasnya yang menyebabkan aliran airnya lemah dan kurang cukup terdorong. (Vebrianto, 2016, h. 27).

#### b. Air Tanah dalam

Air tanah adalah air bawah tanah yang terjebak di antara dua lapisan kedap air dan dalam keadaan tertekan karena beban di atasnya berupa batuan penimbun atau batuan dengan air tanah dangkal didalamnya.

Air bawah tanah ini berada di dalam pori- pori batuan atau dikenal dengan nama akuifer. Lapisan akuifer ini diapit oleh dua lapisan kedap air yaitu dibagian atas dan dibagian bawah.

Lapisan akuifer ini memiliki kadar air yang tinggi. Jika lapisan kedap air dibagian atas pecah maka air bawah tanah tersebut akan keluar ke permukaan tanah secara alami karena dorongan dari pengaruh tekanan dari bawah tanah. Air artesis yang keluar ke permukaan ini dikenal dengan sebutan mata air artesis. Namun air bawah tanah dangkal atau artesis ini dapat diambil dengan pengeboran sumur (sumur artesis). (Vebrianto, 2016, h. 27)

#### **4. Mata Air**

Air yang keluar dari mata air berasal dari air tanah yang muncul secara alamiah. Air yang berasal dari mata air belum tercemar oleh kotoran. Mata air yang berasal dari tanah dalam, tidak terpengaruh oleh musim dan kualitasnya sama dengan keadaan air dalam (Natsir 2018).

#### **C. Syarat Kualitas Air Bersih**

Air bersih adalah semua jenis air yang berada di atas maupun di bawah permukaan tanah, dalam hal ini termasuk mata air (air permukaan), air tanah, hujan, dan air laut yang berada di darat. Menurut beberapa literatur air bersih adalah air yang bebas dari kuman penyebab penyakit maupun zat kimia sehingga layak digunakan untuk kegiatan manusia. (Kriswanto 2022, h. 22).

Menurut Permenkes No.2 Tahun 2023 terdiri atas air dalam keadaan terlindung dari sumber pencemaran, binatang pembawa penyakit, dan tempat perkembangbiakan vektor, aman dari kemungkinan terkontaminasi. Pengolahan, pewadahan, dan penyediaan air untuk air

minum harus memenuhi prinsip higiene dan sanitasi. Air untuk keperluan Higiene Sanitasi meliputi parameter fisik, kimia, dan biologi.

### 1. Parameter Fisik

parameter fisik Parameter Fisik Dalam Standar Mutu Kesehatan Lingkungan Untuk Media Air Untuk Keperluan Higiene Sanitas standar baku mutu maksimum untuk maksimum untuk parameter wajib kekeruhan <3NTU, warna 10 TCU, TDS 300 Mg/L rasa tidak berasa dan bau tidak berbau.

#### a. Bau

Bau air dapat disebabkan karena adanya benda asing yang masuk ke dalam seperti bangkai binatang, bahan buangan, ataupun disebabkan karena proses penguraian senyawa organik oleh bakteri.

#### b. Warna

Warna terbagi dalam dua jenis, yaitu: 1) Warna asli (true color) : akibat pembusukan atau pelarutan bagaian dari tumbuhan yaitu batang, akar, daun. 2) Warna tidak asli (apparet color) akibat dari partikel- partikel padat yang sangat halus antara lain tanah, pasir, batuan, dan lain-lain. Warna tidak asli dapat dihilangkan dengan penyaringan sederhana atau pengendapan.

#### c. Rasa

Secara fisika, air juga dapat dirasakan oleh lidah. Air untuk keperluan minum tidak memberi rasa (tawar). Air terasa asam, manis, pahit atau asin menandakan air tersebut tidak baik. Rasa asin disebabkan adanya garam-garam tertentu yang larut dalam air sedangkan rasa asam diakibatkan adanya asam organik maupun anorganik.

## 2. Parameter Kimia

Parameter kimia dikelompokkan menjadi kimia organik dan anorganik. (Ikhtiar 2017, h. 9)

- a. Zat kimia organik dapat berupa insektisida dan herbisida, *volateli organis chemicals* (zat kimia organik mudah menguap) zat-zat berbahaya dan beracun maupun zat pengikat Oksigen.
- b. Zat kimia anorganik berupa logam, zat reaktif, zat berbahaya dan beracun serta derajat keasaman (pH).

## 3. Parameter Biologi

Parameter Bakteriologis dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi untuk standar baku mutu parameter wajib E-coli adalah 0 CFU/100m. Parameter biologi mencakup organisme hidup dalam air, seperti bakteri, alga, dan organisme planktonik lainnya. Kehadiran organisme biologi tertentu dalam air dapat menjadi indikator adanya pencemaran atau perumahan kondisi ekosistem perairan. Misalnya, tingkat bakteri patogen dalam air dapat menjadi indikasi adanya pencemaran tinja atau limbah domestik yang dapat membahayakan kesehatan manusia. (Mardizal, 2024, h. 128).

### D. Sumur Gali

Parameter Bakteriologis dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Sumur gali adalah sarana untuk menampung air tanah dari akuifer (lapisan pembawa air) yang dipergunakan sebagai sumber air baku untuk rumah tangga dan dibuat dengan cara menggali tanah dengan diameter 80 cm-100 cm (Handayani, 2019, h.53). Kedalaman berkisar antara 5 m – 15 m, tergantung pada posisi permukaan air tanah.

Sumur gali dapat menghasilkan jumlah air relatif banyak dari sumber yang dangkal dan dipakai untuk kebutuhan air individu. Pada masa lalu semua sumur gali dengan menggunakan tangan, bahkan metode tersebut sampai sekarang masih ada yang menggunakan. Sumur gali modern secara permanen diberi lapisan selubang penahan yang sering dikenal dengan crub terbuat dari kayu, batu bata, batu, semen cor, atau besi. Selubang penahan (crub) harus dapat di masuki oleh air dan di dudukan dengan kuat dibagian dasar sumur. Sumur gali harus memiliki kedalaman yang cukup sampai beberapa meter dibawah permukaan air. Kerikil harus di isikan kembali disekitar penahan dan didasar sumur untuk mengontrol masukan pasir dan kemungkinan terjadinya rongga (caving). Pembuatan sumur gali yang baik bisa menghasilkan 1 liter/detik, sampai 5 liter/detik, meski banyak sumur gali penduduk menghasilkan kurang dari 1 liter/detik. (Bisri, M, 2012, h. 64).

#### Syarat konstruksi sumur gali

- a. Dinding sumur gali pada kedalaman 3 m dari permukaan tanah, dinding sumur gali harus terbuat dari tembok yang kedap air. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi perembesan air atau pencemaran oleh bakteri serta menahan longsornya tanah. Pada kedalaman 1,5 m dindingnya terbuat dari batu bata tanpa semen, untuk bidang perembesan serta penguat dinding sumur. Kedalaman sumur gali dibuat hingga mencapai lapisan tanah yang mengandung air cukup banyak walaupun pada musim kemarau.
- b. Bibir sumur gali di atas tanah dibuat tembok yang kedap air setinggi minimal 70 cm untuk mencegah pengotoran dari air permukaan dan sebagai aspek keselamatan. Bila lokasi sumur berada di daerah banjir maka temboknya harus di atas 70 cm.

- c. Dinding pembatas mulut sumur (dinding parapet) di buat 70- 75 cm dari permukaan tanah. Dinding merupakan kesatuan dengan dinding sumur.
- d. Lantai sumur terbuat dari tembok yang kedap air  $\pm$  1,5 m lebarnya dari dinding sumur
- e. Jarak sumur dengan sumber pencemaran (genangan air, kandang ternak) paling sedikit 10 meter. Jarak antara sumur gali dengan septic tank (tinja/limbah), tempat pembuangan sampah paling sedikit 10 meter.
- f. Saluran pembuangan air limbah (SPAL) minimal 10 meter, serta SPAL harus kedap air dan tidak menimbulkan genangan.
- g. Jika pengambilan air dengan timba harus menggunakan timba khusus. Untuk mencegah pencemaran, timba harus selalu digantung dan tidak boleh diletakan di lantai (Tangkilisan vol 7).

#### **E. Bakteri *Escherichia coli***

*Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri koliform termasuk dalam famili Enterobacteriaceae. Enterobacteriaceae merupakan bakteri enterik atau bakteri yang hidup dan bertahan dalam saluran pencernaan. *Escherichia coli* merupakan bakteri berbentuk batang bersifat Gram-negatif, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan merupakan flora alami pada usus mamalia (Rahayu, 2018,h. 1).

*Escherichia coli* di bagi jadi 3 kelompok besar berdasarkan interaksinya dengan inang (manusia), yaitu :

- a. Non patogen (komensal).
- b. Patogen saluran pencernaan.
- c. Patogen diluar saluran pencernaan (ekstraintestinal).

Bakteri *E. coli* dikenal sebagai bakteri indikator sanitasi dan higiene, yaitu bakteri yang keberadaannya dalam suatu produk pangan dengan indikasi rendahnya tingkat sanitasi yang diterapkan. Keberadaan bakteri ini dikaitkan dengan adanya kontaminasi berasal dari kotoran (feses), karena *E. coli* pada umumnya merupakan bakteri yang hidup pada usus manusia (maupun hewan) sehingga keberadaan bakteri tersebut pada air atau pangan menunjukkan adanya proses pengolahan yang mengalami kontak dengan kotoran.

