

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sanitasi Lingkungan

Sanitasi lingkungan merupakan suatu status kesehatan pada suatu lingkungan yang melingkupi perumahan, pembuangan kotoran, penyediaan air bersih dan lain sebagainya. Pada Kamus Besar Bahasa Indonesia secara umum sanitasi diartikan sebagai suatu usaha yang bertujuan untuk membina serta menciptakan suatu keadaan yang lebih baik pada bidang kesehatan, terutama kesehatan masyarakat. Menurut WHO, sanitasi didefinisikan sebagai pengawasan faktor-faktor dalam lingkungan fisik manusia yang dapat menimbulkan pengaruh yang merugikan terhadap perkembangan jasmani, maka berarti pula suatu usaha untuk menurunkan jumlah penyakit manusia sedemikian rupa sehingga derajat kesehatan yang optimal dapat dicapai (Nessa Irawan, 2010). Selain itu Sanitasi lingkungan adalah status kesehatan suatu lingkungan yang mencakup perumahan, pembuangan kotoran, penyediaan air bersih dan sebagainya (Notoadmojo, 2003). Sanitasi lingkungan dapat pula diartikan sebagai kegiatan yang ditujukan untuk meningkatkan dan mempertahankan standar kondisi lingkungan yang mendasar yang mempengaruhi kesejahteraan manusia. Kondisi tersebut mencakup: (1) pasokan air yang bersih dan aman; (2) pembuangan limbah dari hewan, manusia dan industri yang efisien; (3) perlindungan makanan dari kontaminasi biologis dan kimia; (4) udara yang bersih dan aman (5) rumah yang bersih dan aman. Dari definisi tersebut, tampak bahwa sanitasi lingkungan ditujukan untuk memenuhi persyaratan lingkungan yang sehat dan nyaman. Lingkungan yang sanitasinya buruk dapat menjadi sumber berbagai penyakit yang dapat mengganggu kesehatan manusia. Pada akhirnya jika kesehatan terganggu, maka kesejahteraannya juga akan berkurang. Karena itu, upaya sanitasi lingkungan menjadi bagian penting dalam meningkatkan kesejahteraan. Akan tetapi pengertian sanitasi yang lebih teknis adalah suatu bentuk upaya pencegahan terjangkitnya serta penularan penyakit dengan cara melalui penyediaan sarana sanitasi dasar (jamban). Pengelolaan limbah rumah tangga (termasuk pada sistem jaringan perpipaan air limbah), drainase

serta sampah (Bappenas, 2003). Definisi sanitasi dapat dilihat pada 3 aspek yang berkaitan dengan sanitasi lingkungan yaitu pengelolaan air limbah rumah tangga, pengelolaan persampahan, serta drainase lingkungan.

Lingkungan yang sanitasinya buruk akan berdampak buruk pula bagi kesehatan. Berbagai jenis penyakit dapat muncul karena lingkungan yang bersanitasi buruk menjadi sumber berbagai jenis penyakit. Agar kita terhindar dari berbagai penyakit tersebut, maka lingkungan harus selalu terjaga sanitasinya, khususnya rumah dan lingkungan sekitar.

Rumah memiliki fungsi beragam, selain sebagai tempat berlindung dari panasnya sinar matahari dan hujan, rumah juga menjadi tempat untuk melakukan sosialisasi antar penghuninya. Rumah menjadi tempat bagi orang tua untuk membesarkan dan mendidik anaknya, saling berbagi antar sesama anggota keluarga, dan menjadi tempat yang nyaman untuk beristirahat dari kesibukan kerja.

Sebagian waktu manusia dihabiskan dirumah. Karena itu, kondisi rumah dapat mempengaruhi perkembangan fisik dan mental penghuninya. Rumah yang sehat akan memberikan kesehatan penghuninya. Selain sehat rumah juga harus aman dan perlu pula memperhatikan estetika agar dapat memberikan ketenangan dan kenyamanan. Karena itu, dalam membangun rumah perlu diperhatikan fasilitas-fasilitas dalam rumah yang sehat, Sebuah rumah harus mempunyai fasilitas-fasilitas yang dapat mendukung kebutuhan dan aktivitas penghuninya. Kebutuhan tersebut adalah kebutuhan akan air bersih dan tempat pembuangan. Berikut ini fasilitas-fasilitas yang perlu diperhatikan dalam membangun rumah yang sehat, yaitu :

1. Penyediaan air bersih yang cukup

Air merupakan kebutuhan dasar yang harus dipenuhi, baik untuk minum, mandi maupun mencuci. Rumah yang sehat harus didukung oleh ketersediaan air bersih yang dalam jumlah yang cukup. Air yang tidak bersih dapat menimbulkan berbagai penyakit karena dapat menjadi tempat tumbuh berkembangnya bakteri.



Gambar 2. 1 Fasilitas Air Bersih dalam Rumah

2. Pembuangan Tinja

Setiap rumah sebaiknya memiliki pembuangan tinja masing-masing. Tempat pembuangan tinja yang dipakai secara bersama-sama oleh banyak keluarga dapat menimbulkan penularan berbagai penyakit. Tempat pembuangan tinja dibuat dari bahan yang mudah meloloskan tinja dan harus selalu bersih atau terawat.



Gambar 2. 2 Toilet untuk membuang tinja terawat



Gambar 2. 3 Toilet untuk membuang tinja kurang terawat

3. Pembuangan air limbah (air bekas)

Setiap penghuni pasti menggunakan air untuk berbagai keperluannya. Sebagian akan menjadi air limbah yang dibuang ke lingkungan. Pembuangan air limbah menjadi sangat penting, bukan hanya karena alasan bau dan pemandangan yang tidak sedap, tetapi karena air limbah sangat berbahaya bagi kesehatan. Karena itu, air limbah diupayakan dibuang pada saluran dan tempat pembuangan yang tertutup.



Gambar 2. 4 Saluran Pembuangan Limbah

4. Pembuangan sampah

Seperti halnya air limbah, pembuangan sampah menjadi penting untuk

diperhatikan karena alasan kesehatan, kenyamanan dan estetika. Tempat pembuangan sampah diupayakan agar tersedia dalam jumlah yang cukup dan mudah dijangkau serta tertutup agar tidak menjadi tempat berkembangnya berbagai penyebab penyakit.



Gambar 2. 5 Tempat pembuangan sampah yang dipilah dan ditutup

Air limbah yang berasal dari kegiatan rumah tangga adalah air sisa dari proses kegiatan rumah tangga. Limbah yang berasal dari kegiatan rumah tangga sendiri dikelompokkan dalam dua bagian. Kelompok pertama adalah limbah yang biasa disebut sebagai *blackwater*, yang berasal dari metabolisme tubuh manusia (*excreta*) berupa air kencing (*urine*) serta tinja. Untuk kelompok kedua yaitu air limbah yang selain berasal dari limbah sisa metabolisme manusia, antara lain berasal dari sisa deterjen pencucian pakaian, dapur, serta sisa air mandi serta kelompok kedua ini biasa disebut dengan *greywater*.

Sektor sampah merupakan aspek lain yang berkaitan dengan sanitasi. Berdasarkan Undang-Undang NO. 18 tahun 2008 tentang pengelolaan sampah menjelaskan bahwa pengertian sampah adalah sisa dari kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Jenis jenis sampah dapat dikenal dengan sampah organik dan sampah anorganik. Pengolaam sampah dibagi menjadi 4 jenis yaitu pembuangan sampah yang langsung pada TPA, pengelolaam sampah yang tidak langsung atau TPS, pengeloaan sampah mandiri oleh masyarakat sekitar, serta pengelolaan sampah dengan sitem 3R (*reuse*, *reduce*, serta *recycle*).

Sektor drainase adalah aspek terakhir yang berhubungan erat dengan sanitasi lingkungan. Drainase lingkungan sendiri yaitu suatu sistem pengaliran liar

atau sistem penanganan air limpasan hujan. Air hujan yang turun pada suatu wilayah akan masuk secepat mungkin dan mengalir melalui saluran air hujan untuk pada akhirnya menuju kepada badan air yang sebagai penerima. Tujuan dari pembuatan drainase yaitu untuk mencegah terjadinya genangan, akan tetapi tidak terkait dengan konversi air. Adapun penanganan air hujan dengan mempertimbangkan konversi air tanah, konsep tersebut biasa dikenal dengan drainase berwawasan lingkungan atau *ecodrainage*. Konsep *ecodrainage* memaksimalkan air hujan yang turun akan meresap ke dalam tanah atau bisa dengan menampung air hujan untuk dimanfaatkan dan kelebihan air akan dialirkan melalui saluran air hujan. Metode peresapan air hujan dapat menggunakan kolam retensi ataupun embung, sumur resapan air hujan ataupun bisa dengan biopori.

Air bersih atau air minum bukan merupakan aspek yang berkaitan erat dengan sanitasi lingkungan akan tetapi air bersih atau air minum dianggap sangat mempengaruhi kondisi sanitasi. Oleh karena itu air bersih atau air minum berjalan beriringan dengan sanitasi.

Dokumen sanitasi lingkungan yang menjadi acuan didalam perencanaan pembangunan sanitasi pada suatu daerah karena pengembangan layanan sanitasi kabupaten membutuhkan waktu yang panjang. Oleh karena itu, dokumen sanitasi dapat memetakan kondisi nyata pada lapangan melalui beberapa kajian atau studi, diantaranya adalah studi *EHRA (Environmental Health Risk Assessment)* maka didapatkan area area yang beresiko sanitasi rendah hingga sanitasi yang tinggi.

2.2 Pengertian MCK komunal

MCK adalah kepanjangan dari mandi, cuci, kakus merupakan sarana fasilitas umum yang pada umumnya digunakan bersamaan dengan beberapa kepala keluarga untuk keperluan mandi, mencuci serta buang air yang terletak pada lokasi pemukiman padat penduduk dan memiliki tingkatan ekonomi rendah. (Pengembangan Prasarana Pedesaan, 2002)

MCK komunal/umum merupakan salah satu sarana umum yang dapat dipergunakan bersama-sama oleh beberapa kepala keluarga untuk, mandi, mencuci serta buang air pada pemukiman yang dinilai berpenduduk dengan kepadatan yang sedang sampai pada tingkat yang tinggi (300-500 orang/Ha) (Pusat Penelitian dan

Pengebangan Pemukiman, 2001).

2.2.1 Jenis MCK komunal/ umum

MCK terdiri dari 2 jenis sesuai dengan fungsi pelayanannya yaitu :

1. MCK lapangan evakuasi/penampungan pengungsi. MCK jenis ini memiliki fungsi yaitu untuk melayani pada pengungsian akibat terjadi bencana alam, sehingga lokasinya harus berada tidak jauh dari lokasi pengungsian (dalam radius +/- 50 m dari lapangan evakuasi). Bangunan MCK dibuat Typical untuk kebutuhan 50 orang, dengan pertimbangan disediakan lahan untuk portable MCK
2. MCK yang digunakan untuk penyehatan pemukiman, yang berfungsi guna melayani masyarakat yang kurang mampu dan tidak mempunyai tempat mandi, cuci dan kakus pribadi, hingga kebiasaan yang mereka miliki kurang sehat dalam kegiatan cuci, mandi serta buang air. . Lokasi MCK jenis ini idealnya harus ditengah para penggunanya/ pemanfaatnya dengan radius 50 – 100m dari rumah penduduk dan luas daerah pelayanan maksimum untuk 1 MCK adalah 3 ha.(Proyek Rekompak, 2008)

2.2.2 Tujuan MCK komunal

MCK komunal memiliki tujuan untuk dibangun yaitu :

1. Limbah yang dihasilkan akan dikendalikan serta dapat diatasinya pencemaran lingkungan.
2. Memudahkan adanya air bersih.
3. Dapat melestarikan budaya yang telah ada yaitu budaya mandi bersama.
4. Kawasan yang padat penduduknya, umumnya luas rumah di bawah luas hunian baku per jiwa. Hal ini mengakibatkan sulitnya mencari ruang untuk lokasi sumur maupun kakus. Kawasan tersebut terutama dihuni oleh warga masyarakat yang berpenghasilan rendah, yang cenderung tidak dapat menyisihkan sebagian pendapatannya untuk membangun kakus atau kamar mandi sendiri. Apalagi jika mereka belum mendapatkan penyuluhan tentang sanitasi lingkungan, yang mempunyai kaitan erat dengan kualitas air tanah.(Proyek Rekompak, 2008)

2.2.3 Syarat umum MCK (Mandi, Cuci Kakus)

- a. Pembangunan MCK umum dilakukan pembangunan setelah memenuhi beberapa persyaratan yang telah ditentukan yaitu : lokasi, jumlah pemakai MCK, sistem penyediaan air bersih, serta sistem pembuangan air limbah.
- b. Air limbah pada MCK umum harus melalui tahapan pengolahan sebelum dibuang, agar tidak mencemari air, udara serta tanah sekitar lingkungan pemukiman.(Rofifah, 2020)

2.2.4 Lokasi MCK (Mandi, Cuci Kakus)

Maksimal jarak antara lokasi yang direncanakan untuk membangun MCK umum dengan rumah penduduk yang dilayani sekitar 100 m. serta lokasi diharuskan untuk bebas banjir.(Rofifah, 2020)

2.2.5 Bilik/Ruangan MCK

Desain bilik/ruang MCK dilaksanakan dengan mempertimbangkan kebiasaan dan budaya masyarakat penggunaannya sehingga perlu dimusyawarahkan. Hal hal tersebut biasanya terkait dengan antara lain tata letak, pemisahan pengguna laki laki dan perempuan, jenis jamban dan lain lain. Perlu dipertimbangkan disain untuk pengguna yang menggunakan kursi roda (defabel). Untuk kapasitas pelayanan, semua ruangan dalam satu kesatuan dapat menampung pelayanan pada waktu (jam-jam) paling sibuk dan banyaknya ruangan pada setiap satu kesatuan MCK untuk jumlah pemakai tertentu tercantum dalam tabel dibawah:

Tabel 2. 1Jumlah Pengguna MCK dan Banyaknya Bilik yang Diperlukan

Jumlah pemakai (orang)	Banyaknya Ruangan		
	Mandi	Cuci	Kakus
10-20	2	1	2
21-40	2	2	2
41-80	2	3	4
81-100	2	4	4
101-120	4	5	4
121-160	4	5	6
161-200	4	6	6

Sumber : Tata Cara pembangunan MCK Komunal/Umum- SNI 03-2399-2002

2.2.6 Komponen MCK (Mandi, Cuci, Kakus) komunal

Desain ruangan MCK digunakan pertimbangan menurut kebiasaan serta budaya masyarakat yang akan MCK tersebut. Dan perlu pula untuk mempertimbangkan pengguna yang menggunakan kursi roda.

1. Kamar Mandi

Kamar mandi memiliki persyaratan yaitu minimal luas $1,2 \text{ m}^2$ ($1,0 \text{ m} \times 1,2 \text{ m}$) serta dibangun tidak licin dengan kemiringan yang mengarah pada lubang saluran pembuangan kurang dari 1%. Pintu kamar mandi kurang lebih memiliki lebar 0,6-0,8m serta minimal tinggi 1,8m dan untuk pengguna kursi roda (defabel) dapat dibuat lebar sesuai dengan lebar kursi roda serta bak mandi yang dilengkapi dengan gayung dan harus diberi atap serta plafond yang bebas dari material yang berbahan asbes

2. Saranan tempat cuci

Minimal luas yang digunakan yaitu $2,40 \text{ m}^2$ ($1,20\text{m} \times 2,0 \text{ m}$) dan dibangun tidak licin. Memiliki kemiringan menuju lubang tempat pembuangan kurang dari 1%. Tempat menggilas pakaian direncanakan dengan berdiri ataupun dengan berjongkok. Dengan cara berdiri memiliki tinggi 0,75m diatas lantai dan memiliki ukuran sekurag kurangnya $0,60 \text{ m} \times 0,80 \text{ m}$.

3. Jamban

a. Pengertian Jamban

Jamban yaitu, bangunan yang dipergunakan guna membuang serta mengumpulkan kotoran hasil ekskresi manusia agar kotoran tersebut dapat tersimpan dalam suatu tempat tertentu serta agar tidak menimbulkan penyakit dan tidak mengotori lingkungan sekitar. (Kusnoputranto,1997)

Jamban keluarga didefinisikan suatu bangunan yang dipergunakan untuk membuang tinja/kotoran manusia bagi keluarga, lazimnya disebut kakus. Penyediaan sarana pembuangan kotoran manusia atau tinja (kakus/jamban) adalah bagian dari usaha sanitasi yang cukup penting peranannya, khususnya dalam usaha pencegahan penularan penyakit saluran pencernaan. Ditinjau dari sudut kesehatan lingkungan, maka pembuangan kotoran yang tidak saniter akan dapat mencemari lingkungan, terutama dalam mencemari tanah dan sumber air (Soeparman dan

Suparmin, 2002).

Untuk blok fasilitas sanitasi toilet dengan sistem komunal/umum, disarankan bahwa 1 toilet digunakan 25-50 orang dengan pembagian bilik terpisah antara laki-laki dan perempuan. Namun untuk daerah dengan kepadatan tinggi (>1000 jiwa/ hektar) jumlah penduduk yang dapat dilayani oleh 1 blok toilet adalah 200-500 jiwa. Tipe ideal toilet untuk fasilitas sanitasi sistem komunal adalah toilet tuang siram (jamban leher angsa), dengan jumlah air yang digunakan 15-20 liter/orang/ hari (G.J.W de Kruijff, 1987).

Jamban dapat dibedakan atas beberapa macam, yaitu : (Azwar, 1990)

1. Jamban cubluk (pit privy) adalah jamban yang tempat penampungan tinjanya dibangun dibawah tempat pijakan atau dibawah bangunan jamban. Jenis jamban ini, kotoran langsung masuk ke jamban dan tidak terlalu dalam karena akan mengotori air tanah, kedalamannya sekitar 1,5-3 meter (Mashuri, 1994).
 2. Jamban empang (overhung Latrine) adalah jamban yang dibangun diatas empang, sungai ataupun rawa. Jamban model ini ada yang kotorannya tersebar begitu saja, yang biasanya dipakai untuk makanan ikan, ayam.
 3. Jamban kimia (chemical toilet) adalah model jamban yang dibangun ditempat-tempat rekreasi, pada transportasi seperti kereta api dan pesawat terbang dan lain-lain. Pada model ini, tinja disinfeksi dengan zat-zat kimia seperti caustic soda dan pembersihnya dipakai kertas tisu (toilet paper). Jamban kimia ada dua macam, yaitu :
 - a) Tipe lemari (commode type) Pada tipe ini terbagi lagi menjadi ruang-ruang kecil, seperti pada lemari
 - b) Tipe tangki (tank type) Pada tipe ini tidak terdapat pembagian ruangan atau dengan kata lain hanya terdiri dari satu ruang.
 4. Jamban leher angsa (angsa trine) adalah jamban leher lubang closet berbentuk lengkungan, dengan demikian air akan terisi gunanya sebagai sumbat sehingga dapat mencegah bau busuk serta masuknya binatang-binatang kecil. Jamban model ini adalah model terbaik yang dianjurkan dalam kesehatan lingkungan (Warsito, 1996)
- b. Syarat-Syarat Jamban Jamban keluarga sehat adalah jamban yang memenuhi

syarat-syarat sebagai berikut : (Depkes RI, 2004)

1. Tidak mencemari sumber air minum, letak lubang penampung berjarak 10-15 meter dari sumber air bersih,
2. Tidak berbau dan tinja tidak dapat dijamah oleh serangga maupun tikus,
3. Cukup luas dan landai/miring ke arah lubang jongkok sehingga tidak mencemari tanah sekitarnya,
4. Mudah dibersihkan dan aman penggunaannya,
5. Dilengkapi dinding dan atap pelindungm dinding kedap air dan berwarna,
6. Cukup penerangan,
7. Lantai kedap air,
8. Ventilasi cukup baik,
9. Tersedia air dan alat pembersih.

jarak aman antara lubang kakus dengan sumber air minum dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain : (Chandra, 2007)

1. Topografi tanah : Topografi tanah dipengaruhi oleh kondisi permukaan tanah dan sudut kemiringan tanah.
2. Faktor hidrologi : yang termasuk dalam faktor hidrologi antara lain Kedalaman air tanah, Arah dan kecepatan aliran tanah, Lapisan tanah yang berbatu dan berpasir. Pada lapisan jenis ini diperlukan jarak yang lebih jauh dibandingkan dengan jarak yang diperlukan untuk daerah yang lapisan tanahnya terbentuk dari tanah liat.
3. Faktor Meteorologi : di daerah yang curah hujannya tinggi, jarak sumur harus lebih jauh dari kakus.
4. Jenis mikroorganisme : Karakteristik beberapa mikroorganisme ini antra lain dapat disebutkan bahwa bakteri patogen lebih tahan pada tanah basah dan lembab. Cacing dapat bertahan pada tanah yang lembab dan basah selama 5 bulan, sedangkan pada tanah yang kering dapat bertahan selam 1 bulan.
5. Faktor Kebudayaan : Terdapat kebiasaan masyarakat yang membuat sumur tanpa dilengkapi dengan dinding sumur.
6. Frekuensi Pemompaan : Akibat makin banyaknya air sumur yang diambil untuk keperluan orang banyak, laju aliran tanah menjadi lebih cepat untuk mengisi

kekosongan (Chandra, 2007).

c. Manfaat dan Fungsi Jamban

Jamban berfungsi sebagai pengisolasi tinja dari lingkungan. Jamban yang baik dan memenuhi syarat kesehatan akan menjamin beberapa hal, yaitu :

1. Melindungi kesehatan masyarakat dari penyakit,
2. Melindungi dari gangguan estetika, bau dan penggunaan sarana yang aman,
3. Bukan tempat berkembangbiakan serangga sebagai vektor penyakit,
4. Melindungi pencemaran pada penyediaan air bersih dan lingkungan.
5. Pemeliharaan Jamban

Jamban hendaknya selalu dijaga dan dipelihara dengan baik. Adapun cara pemeliharaan yang baik menurut Depkes RI, 2004 adalah sebagai berikut :

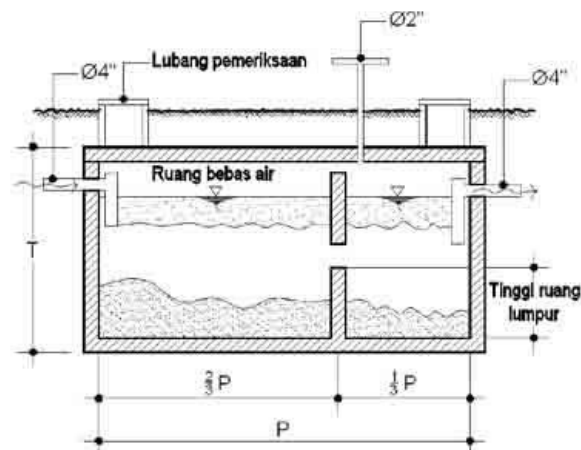
1. Lantai jamban hendaknya selalu bersih dan kering,
2. Di sekeliling jamban tidak ada genangan air,
3. Tidak ada sampah berserakan,
4. Rumah jamban dalam keadaan baik,
5. Lantai selalu bersih dan tidak ada kotoran yang terlihat,
6. Lalat, tikus dan kecoa tidak ada,
7. Tersedia alat pembersih,
8. Bila ada yang rusak segera diperbaiki.
9. Selain itu ditambahkan juga pemeliharaan jamban dapat dilakukan dengan :
10. Air selalu tersedia dalam bak atau dalam ember,
11. Sehabis digunakan, lantai dan lubang jongkok harus disiram bersih agar tidak bau dan mengundang lalat,
12. Lantai jamban diusahakan selalu bersih dan tidak licin, sehingga tidak membahayakan pemakai,
13. Tidak memasukkan bahan kimia dan detergen pada lubang jamban,
14. Tidak ada aliran masuk kedalam jamban selain untuk membilas tinja.

4. Pengolahan Limbah (tangki septik)

Tangki septik merupakan bak yang memiliki bentuk balok yang pada umumnya terletak pada bawah muka tanah serta menerima ataupun menampung air limbah kotoran serta air penggelontor yang berasal dari toilet glontor. Tangki septik

juga memiliki periode tinggal pada dalam tangki yaitu sekitar 1-3 hari. Limbah berbentuk padat akan diendapkan pada dasar bak dan akan dibusukan oleh bakteri anarobik untuk proses pembusukan.

proses pencernaan zat padat yang terendap berlangsung secara efektif, namun pengambilan lumpur yang terakumulasi perlu dilakukan secara periodik antara 1-5 tahun sekali. Dan bila ditinjau dari kesehatan, efluen yang berasal dari tangki septik masih berbahaya sehingga perlu di alirkan ke tangki peresapan (soakaways) atau bidang peresapan (leaching/ drain fields). Efluen tersebut tidak boleh langsung disalurkan pada saluran drainase ataupun badan-badan air tanpa mengolah efluen tersebut terlebih dahulu. Walaupun pada umumnya tangki septik digunakan untuk mengolah air limbah rumah tangga secara individual, namun tangki septik juga dapat digunakan sebagai fasilitas sanitasi komunal/umum untuk suatu lingkungan dengan penduduk sampai 300 jiwa (G.J.W de Kruijff, 1987). Jarak antara resapan dan sumber air untuk keamanannya disyaratkan minimal 10 m (tergantung aliran air tanah dan kondisi porositas tanah).



Gambar 2. 6 Septic Tank

2.3 Sanitasi Lingkungan dan Kesehatan

Kesehatan masyarakat sangat dipengaruhi lingkungan, pelayanan kesehatan, perilaku, keturunan. Lingkungan yang tidak sehat atau sanitasinya tidak terjaga dapat menimbulkan masalah kesehatan. Begitu pula dengan pelayanan kesehatan yang minim atau sulit dijangkau dapat membuat penduduk yang sakit tidak dapat diobati secara cepat dan dapat menularkan penyakitnya pada yang lain. Perilaku hidup yang tidak sehat seperti membuang sampah sembarangan, tidak mencuci tangan sebelum atau

sesudah makan, buang air besar atau kecil dimana saja, mencuci atau mandi dengan air yang kotor merupakan perilaku yang dapat mengundang berjangkitnya berbagai jenis penyakit. Akhirnya, kesehatan masyarakat juga dipengaruhi oleh faktor keturunan karena sebagian dari penyakit diturunkan dari orang tuanya.

Lingkungan dapat berperan menjadi penyebab langsung, sebagai faktor yang berpengaruh dalam menunjang terjangkitnya penyakit, sebagai medium transmisi penyakit dan sebagai faktor yang mempengaruhi perjalanan penyakit. Udara yang tercemar secara langsung dapat mengganggu sistem pernapasan, air minum yang tidak bersih secara langsung dapat membuat sakit perut, dan lain-lain. Udara yang lembap dapat berpengaruh dalam menunjang terjangkitnya penyakit yang disebabkan oleh bakteri atau virus. Air dan udara dapat pula menjadi medium perpindahan penyakit dan menjadi faktor yang mempengaruhi perjalanan penyakit.

Berdasarkan hal tersebut, faktor lingkungan sangat berpengaruh terhadap kesehatan penduduk. Limbah cair dan padat dari hasil aktivitas manusia serta limbah dari tubuh manusia (kotoran dan air seni) yang dibuang ke lingkungan dapat mempengaruhi kesehatan manusia melalui beberapa jalur, yaitu:

1. melalui air minum yang terkena limbah.
2. masuk dalam rantai makanan seperti melalui buah-buahan, sayuran, dan ikan.
3. mandi, rekreasi dan kontak lainnya dengan air yang tercemar
4. limbah menjadi tempat berkembangbiak lalat dan serangga yang dapat menyebarkan penyakit.

Lingkungan yang tidak sehat akibat limbah yang dibuang ke lingkungan pada akhirnya akan menimbulkan berbagai jenis penyakit. Berjangkitnya berbagai Limbah berupa kotoran manusia yang dibuang ke lingkungan dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti kolera, tipus, infeksi hati, polio, dan lain-lain. Laporan WHO (World Health Organization) tahun 2004

menyebutkan sekitar 1,8 juta penduduk meninggal dunia setiap tahunnya karena penyakit diare yang umumnya balita terutama di negara- negara berkembang.

Sanitasi yang buruk memungkinkan berbagai penyakit menular terus menyebar. Diantara penyakit manusia yang disebabkan oleh parasit schistosomiasis menempati peringkat kedua setelah malaria. Penyakit tersebut bersifat endemik di 74 negara berkembang dan menginfeksi 200 juta penduduk dan 20 juta diantaranya sangat menderita sebagai akibat dari penyakit tersebut.

Ascariasis ditemukan di berbagai belahan dunia. Penularan dengan frekuensi kejadian tertinggi terjadi di negara-negara tropis dan subtropis serta di wilayah yang sanitasinya buruk. Ascariasis merupakan salah satu penyakit parasit yang paling umum dijumpai. Penyakit *Ascaris* mengakibatkan 60.000 kematian setiap tahunnya terutama anak-anak.

Infeksi trematode disebabkan oleh parasit yang menginfeksi manusia dan binatang. Di banyak wilayah, infeksi ini bersifat endemik. Tinja yang dibuang begitu saja ke kolam, sungai, atau danau dari orang yang terinfeksi akan dimakan oleh ikan, kerang- kerangan, dan lainnya. Manusia terinfeksi oleh trematode melalui ikan dan kerang- kerangan tersebut.

Penyakit lainnya adalah infeksi oleh trachoma yang menyebabkan kebutaan. Trachoma sangat terkait dengan sanitasi yang buruk. Trachoma disebarkan oleh kombinasi dari:

1. sanitasi yang buruk, yang memberikan kesempatan bagi lalat untuk berkembangbiak.
2. kesehatan yang buruk akibat kelangkaan air dan kualitas air yang rendah.
3. rendahnya pendidikan dan pemahaman tentang mudahnya penularan berbagai penyakit di rumah dan antar manusia.

Komponen lingkungan yang berpotensi besar menjadi penyebab berbagai jenis penyakit adalah air. Tidak cukupnya jumlah air dan kualitasnya

menyebabkan jutaan orang miskin meninggal setiap tahunnya. Air dapat berkaitan dengan kesehatan melalui berbagai cara berikut ini.

1. Air yang tercemar dan dikonsumsi oleh manusia dapat mengakibatkan penyakit yang bersumber dari air seperti hepatitis, tipes, kolera, disentri dan penyakit lainnya yang menyebabkan diare.
2. Tanpa air yang cukup, maka infeksi mata dan kulit dapat menyebar dengan mudah.
3. Air menjadi habitat bagi nyamuk dan parasit yang dapat menyebabkan malaria, schistosomiasis dan lain-lain.
4. Mengonsumsi air yang mengandung komponen kimia berbahaya dapat menimbulkan penyakit yang serius.

Sekitar empat milyar kasus diare per tahun menyebabkan 1,5 juta kematian yang sebagian besar adalah balita. Penyakit malaria juga diderita oleh 300 juta penduduk. Penyakit schistosomiasis mengakibatkan 20 juta penduduk mengalami gangguan kesehatan.

Ancaman terhadap kesehatan manusia dan kerusakan lingkungan tidak hanya melalui air dan kotoran manusia, tetapi juga melalui besi, material organik dan anorganik. Ketika limbah industri dibuang ke lingkungan, khususnya ke sungai selama bertahun-tahun, maka air sungai akan tercemar oleh limbah industri. Padahal sebagian penduduk memanfaatkan air sungai tersebut untuk keperluan mandi, cuci dan kakus. Bahkan, sebagian diantaranya masih memanfaatkannya untuk air minum. Akibatnya, muncul berbagai penyakit seperti liver, kanker, dan lain-lain. Limbah juga bisa menimbulkan eutrofikasi (pengkayaan nutrisi), sehingga lingkungan perairan terlalu subur untuk tumbuhnya berbagai jenis alga dan munculnya bakteri yang dapat menimbulkan iritasi kulit dan kerusakan hati.

2.4 Penyediaan Air Bersih

Air bersih merupakan salah satu komponen yang sangat vital bagi manusia dan semua makhluk hidup yang lainnya. 50-80% tubuh manusia terdiri dari cairan. Air

bersih pada sehari-hari digunakan untuk minum, mandi, mencuci pakaian maupun peralatan rumah tangga, serta memasak.

Tujuan dari penyediaan air bersih yaitu untuk dapat menyediakan dan memenuhi persyaratan kesehatan serta pengawasan kualitas air baik masyarakat pedesaan maupun dengan masyarakat perkotaan. Perlu diperhatikannya kualitas fisik, kimia, mikrobiologi serta radioaktif.

Penyedia air bersih memiliki serta memenuhi persyaratan yaitu :

a. Karakteristik fisik

Sifat-sifat fisik air adalah relatif mudah untuk diukur dan beberapa diantaranya mungkin dengan cepat dapat dinilai oleh orang awam.

1. **Bau**

Air minum yang berbau selain tidak estetik juga tidak akan disukai oleh masyarakat. Bau air dapat memberikan petunjuk akan kualitas air. Misalnya, bau amis dapat disebabkan oleh tumbuhan algae (Effendi, 2003).

2. **Rasa**

Air minum pada umumnya tidak memberi rasa / tawar. Air yang tidak tawar dapat menunjukkan kehadiran berbagai zat yang dapat membahayakan kesehatan. Rasa logam/ amis, rasa pahit, asin, dan sebagainya. Efeknya tergantung pula pada penyebab timbulnya rasatersebut (Effendi, 2003).

3. **Suhu**

Suhu air sebaiknya sejuk atau tidak panas terutama agar: Tidak terjadi pelarutan zat kimia yang ada pada saluran/ pipa, yang dapat membahayakan kesehatan. Menghambat reaksi reaksi biokimia di dalam saluran/ pipa. Mikroorganisma patogen tidak mudah berkembang biak, dan Bila diminum dapat menghilangkan dahaga (Effendi, 2003).

4. **Warna**

Air minum sebaiknya tidak berwarna untuk alasan estetik dan untuk mencegah keracunan dari berbagai zat kimia maupun mikroorganisme

yang berwarna. Warna dapat disebabkan adanya tannin dan asam humat yang terdapat secara alamiah di air rawa, berwarna kuning muda, menyerupai urine, oleh karenanya orang tidak mau menggunakannya. Selain itu, zat organik ini bila terkena khlor dapat membentuk senyawa-senyawa khloroform yang beracun. Warna pun dapat berasal dari buangan industry (Effendi, 2003).

5. **Kekeruhan**

Material penyebab kekeruhan adalah silt/clay atau bahan organik yang berasal dari limbah, mikroorganisme seperti algae. Pada musim kemarau, air sungai lebih jernih bila dibandingkan pada saat musim hujan (meskipun belum tentu lebih mudah dijernihkan dengan tawas/alum) kekeruhan maksimum untuk air minum menurut USEPA adalah 10 mg/l. Kekeruhan air disebabkan oleh adanya zat padat yang tersuspensi, baik yang bersifat anorganik maupun yartg organik. Zat anorganik, biasanya berasal dari lapukan batuan dan logam, sedangkan yang organik dapat berasal dari lapukan lapukan tanaman atau hewan. Buangan industri dapat juga menyebabkan sumber kekeruhan. Zat organik dapat menjadi makanan bakteri, sehingga mendukung perkembangbiakannya. Bakteri ini juga merupakan zat tersuspensi, sehingga pertambahannya akan menambah pula kekeruhan air. Demikian pula dengan algae yang berkembang biak karena adanya zat hara N, P, K akan menambah kekeruhan air. Air yang keruh sulit didesinfeksi, karena mikroba terlindung oleh zat tersuspensi tersebut. Hal ini tentu berbahaya bagi kesehatan, bila mikroba itu patogen (Effendi,2003).

6. **Jumlah zat padat tersuspensi TSS (Total Suspended Solid)**

Materi yang tersuspensi adalah materi yang mempunyai ukuran lebih kecil dari pada molekul/ ion yang terlarut. Materi tersuspensi ini dapat digolongkan menjadi dua, yakni zat padat dan koloid. Zat padat tersuspensi dapat mengendap apabila keadaan air ciikup tenang, ataupun mengapung apabila sangat ringan; materi inipun dapat disaring. Koloid sebaliknya sulit mengendap dan tidak dapat disaring dengan (filter) air biasa. Materi

tersuspensi mempunyai efek yang kurang baik terhadap kualitas air karena menyebabkan kekeruhan dan mengurangi cahaya yang dapat masuk kedalam air. Oleh karenanya, manfaat air dapat berkurang, dan organisme yang butuh cahaya akan mati. Setiap kematian organisme akan menyebabkan terganggunya ekosistem akuatik. Apabila jumlah materi tersuspensi ini banyak dan kemudian mengendap, maka pembentukan lumpur dapat sangat mengganggu dalam saluran, pendangkalan cepat terjadi, sehingga diperlukan pengerukan lumpur yang lebih sering. Apabila zat-zat ini sampai di muara sungai dan bereaksi dengan air yang asiri, maka baik koloid maupun zat terlarut dapat mengendap di muara muara dan proses inilah yang menyebabkan terbentuknya delta delta. Dapat dimengerti, bahwa pengaruhnya terhadap kesehatanpun menjadi tidak langsung

b. Karakteristik kimia

Karakteristik kimia cenderung lebih khusus sifatnya dibandingkan dengan karakteristik fisis dan oleh karena itu lebih cepat dan tepat untuk menilai sifat-sifat air dari suatu sampel.

1. Nitrat/Nitrogen

Air permukaan yang tercemar limbah domestik atau limbah industri amoniak bisa mengandung nitrat tinggi karena proses nitrifikasi. Beberapa bentuk senyawa nitrogen yaitu nitrogen organik (dalam bentuk protein, asam amino dan urea), nitrogen amoniak (seperti garam ammonium dan amoniak), nitrogen nitrit, dan nitrogen nitrat, melalui reaksi kimiawi. Air baku dengan kadar org-N dan ammonia-N yang tinggi namun sedikit sekali $\text{NO}_3\text{-N}$, menunjukkan adanya limbah yang baru saja dibuang di badan air (Adisasono et al., 2014).

2. Timbal (Pb)

Air dengan kadar 0,3-0,5 mg/l Pb menyebabkan keracunan pada manusia. Batas maximum pada kadar Pb dalam air minum adalah

0,1 mg/l. umumnya Pb di dalam air terjadi karena bahan penambal sambungan pipa lama (Permenkes492/MENKES/PER/2010).

3. Flour (F) Fluor (F)

Merupakan salah satu unsur yang melimpah pada kerak bumi. Fluor adalah halogen yang sangat reaktif sehingga selalu terdapat dalam bentuk senyawa. Unsur ini ditemukan dalam bentuk ion fluorida (F^-). Fluor yang berikatan dengan kation monovalen, misalnya NaF, AgF, dan KF bersifat mudah larut; sedangkan fluor yang berikatan dengan kation divalen, misalnya CaF_2 dan PbF_2 bersifat tidak larut dalam air. Sumber fluorida di alam adalah fluorspar (CaF_2), cryolite (Na_3AlF_6), dan fluorapatite. Keberadaan fluorida juga dapat berasal dari pembakaran batu bara. Fluorida banyak digunakan dalam industri besi baja, gelas, pelapisan logam, aluminium, dan pestisida (Eckenfelder, 1989).

4. Alkalinity / Acidity

Air pada umumnya bersifat basa (alkalin) dengan pH sedikit diatas netral. Penyebabnya adalah kalsium/ kalium/ atau magnesium karbonat/ bikarbonat. Pada umumnya, alkalinity/ acidity dinyatakan dalam mg/l $CaCO_3$. alkalinity penting dalam proses koagulasi. jenis koagulan harus tepat agar reaksi sempurna. Bila alkalinity di dalam air baku kurang, maka diperlukan tambahan kapur atau Na_2CO_3 . Namun kelebihan alkalinity dapat mengganggu proses koagulasi. Alkalinity terkait dengan keberadaan anion bikarbonat, karbonat dan hidroksida. Pada umumnya alkalinity alami terkait dengan anion bikarbonat, sebagai proses pelarutan kapur dalam air. Penyebab acidity adalah CO_2 , baik secara alami atau karena proses pelunakan. CO_2 dinyatakan dalam mg/l $CaCO_3$ yang diperlukan untuk netralisasi asam karbonat. CO_2 bereaksi dengan air membentuk asam karbonat (H_2CO_3).

5. pH

pH merupakan suatu parameter penting untuk menentukan kadar asam/basa dalam air. Penentuan pH merupakan tes yang paling penting dan paling sering digunakan pada kimia air. pH digunakan pada penentuan alkalinitas, CO₂, serta dalam kesetimbangan asam basa. Pada temperatur yang diberikan, intensitas asam atau karakter dasar suatu larutan diindikasikan oleh pH dan aktivitas ion hidrogen. Perubahan pH air dapat menyebabkan berubahnya bau, rasa, dan warna. Pada proses pengolahan air seperti koagulasi, desinfeksi, dan pelunakan air, nilai pH harus dijaga.

sampai rentang dimana organisme partikulat terlibat. Asam dan basa pada dasarnya dibedakan dari rasanya kemudian dari efek yang ditimbulkan pada indikator. Pengertian pH (power of Hydrogen) sebenarnya adalah sebuah ukuran tingkat asam (acidity) atau basa (alkalinity) dari air tersebut. Tingkat pH pada air laut berkisar antara 7,6-8,4 (Nursaiful, 2004). Kenaikan pH pada perairan akan menurunkan konsentrasi CO₂ terutama pada siang hari ketika proses fotosintesis sedang berlangsung.

6. Kesadahan

Kesadahan air adalah kandungan-kandungan mineral tertentu di dalam air, pada umumnya ion kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) dalam bentuk garam karbonat penyebab utama dari kesadahan sementara. Air yang mengandung ion atau senyawa-senyawa tersebut dapat dihilangkan dengan pemanasan air, sehingga air tersebut terbebas dari ion (Ca) dan (Mg) (Pujriani, 2008). Kesadahan air tetap adalah air sadah yang mengandung anion selain anion bikarbonat berupa senyawa kalsium klorida (CaCl₂), kalsium nitrat Ca(NO₃)₂, kalsium sulfat (CaSO₄), magnesium klorida (MgCl₂). Kesadahan air yang mengandung senyawa tersebut tidak bisa dihilangkan dengan pemanasan (Fillaeli, 2012).

7. Besi dan Mangan

Besi adalah salah satu dari lebih unsur-unsur penting dalam air permukaan dan air tanah. Perairan yang mengandung besi sangat tidak diinginkan untuk keperluan rumah tangga, karena dapat menyebabkan bekas karat pada pakaian, porselin, alat-alat lainnya serta menimbulkan rasa yang tidak enak dan menyebabkan warna air kekuningan/kecoklatan pada air minum pada konsentrasi diatas kurang lebih 0,31 mg/l (Juniar & Sari, 2019). Mangan merupakan unsur berlimpah di kerak bumi (sekitar 0,1%) yang terjadi secara alamiah. Mangan merupakan logam keras dan sangat rapuh. Sulit untuk meleleh, tetapi mudah teroksidasi. Mangan bersifat reaktif ketika murni, sebagai bubuk akan terbakar dalam oksigen, bereaksi dengan air dan larut dalam asam encer (Fisika et al., 2013).

8. Klorida

Unsur klor dalam air terdapat dalam bentuk ion klorida (Cl^-). Ion klorida adalah salah satu anion anorganik utama yang ditemukan di perairan alami. Klorida biasanya terdapat dalam bentuk senyawa natrium klorida (NaCl), kalium klorida (KCl) dan kalsium klorida (CaCl_2) (Hefni Effendi, 2003). Kelebihan garam-garam klorida ini dapat menyebabkan penurunan kualitas air yang disebabkan oleh tingginya salinitas. Air ini tidak layak untuk pengairan dan keperluan rumah tangga (Achmad,R. 2004).

9. Dissolved Oxygen (DO)

Dissolved Oxygen (DO) adalah jumlah oksigen terlarut dalam air yang berasal dari fotosintesis dan absorpsi atmosfer atau udara. DO di suatu perairan sangat berperan dalam proses penyerapan makanan oleh makhluk hidup dalam air. Untuk mengetahui kualitas air dalam suatu perairan, dapat dilakukan dengan mengamati beberapa parameter kimia seperti DO. Semakin banyak jumlah DO (dissolved oxygen), maka kualitas air semakin baik. Jika kadar oksigen terlarut yang terlalu rendah akan menimbulkan bau yang tidak sedap akibat

degradasi anaerobik yang mungkin saja terjadi. Satuan DO dinyatakan dalam persentase saturasi (Salmin, 2003).

10. Biological Oxygen Demand (BOD)

Biological Oxygen Demand (BOD) merupakan gambaran kadar bahan organik, yaitu jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroba aerob untuk mengoksidasi bahan organik menjadi karbondioksida dan air. Dengan kata lain, BOD menunjukkan jumlah oksigen yang dikonsumsi oleh proses respirasi mikroba aerob yang terdapat dalam botol

c. Parameter biologi

Analisis Bakteriologi suatu sampel air bersih biasanya merupakan parameter kualitas yang paling sensitif. Kedalam parameter mikrobiologis ini hanya dicantumkan koliform tinja dan total koliform. Sebetulnya kedua macam parameter ini hanya berupa indikator bagi berbagai mikroba yang 11 dapat berupa parasite (protozoa, metazoa, tungau), bakteri patogen dan virus.

1. Bakteri

Pengukuran kualitas air bersih secara bakteriologis dilakukan dengan melihat keberadaan organisme golongan coli (Coliform) sebagai indikator karena mudah dideteksi dalam air, lebih tahan hidup di air sehingga dapat dianalisis keberadaannya di dalam air yang bukan merupakan medium yang ideal untuk pertumbuhan bakteri (Marsono, 2009). Walaupun hasil pemeriksaan bakteri Coli tidak dapat secara langsung menunjukkan adanya bakteri patogen, tetapi adanya bakteri Coli dalam air dapat digunakan sebagai indikator adanya jasad patogen (Marsono, 2009) Salah satu bakteri golongan Coliform adalah bakteri *Escherichia coli*.

2. Virus

Virus merupakan mikroorganisme yang lebih kecil dari pada bakteri yang memerlukan media coli untuk hidup dan beraktifitas. Yang

perlu diwaspadai adalah virus penyebab penyakit poliomyelitis, **infectious hepatitis, dan kemungkinan gastroenteritis.**

3. Algae / ganggang

Tumbuhan bersel tunggal dengan berbagai bentuk dan ukuran ini hidup dalam air yang tenang/ tergenang dengan kadar nutrient yang memadai. Beberapa jenis algae membentuk filament yang menimbulkan kekeruhan/ warna, sehingga menyebabkan filter cepat buntu. Akibat buruk yang ditimbulkannya adalah rasa dan bau dalam air minum. Ada beberapa jenis algae, yaitu chlorophyceae atau ganggang hijau, cyanophyceae/ ganggang biru dan diatomae. Algae memerlukan cahaya matahari yang cukup untuk hidup. Sumber makanan utama algae adalah bahan organik senyawa nitrogen dan fosfor serta CO₂. Algae tidak menyebabkan penyakit pada manusia. Bau/ rasa yang ditimbulkannya berasal dari minyak dari pembuangan limbah organik atau cell setelah kematiannya. Pengendalian populasi dengan pemberian CuSO₄. 12

4. Protozoa Protozoa

merupakan binatang bersel tunggal, berinti sejati (eukarotik) dan tidak memiliki dinding sel. Bentuk sel dan ukuran tubuhnya protozoa sangat bervariasi. Habitat protozoa hidup di air atau di tempat yang basah yang pada umumnya hidup bebas dan terdapat di lautan, lingkungan air tawar, atau daratan. Klasifikasi protozoa dibagi menjadi 4 kelas, yaitu rhizopoda (sarcodina), flagellata (mastigophora), ciliata (ciliophora), sporozoa. Protozoa yang perlu diwaspadai adalah dari jenis endamoeba dapat mengganggu kesehatan manusia yang menyebabkan penyakit disentri dan diare. Disinfeksi adalah memusnahkan mikroorganisme yang dapat menimbulkan penyakit. Disinfeksi merupakan benteng manusia terhadap paparan mikro-organisme patogen penyebab penyakit, termasuk di dalamnya virus, bakteridan protozoa parasit (Bitton, 1994).

5. Fungi / jamur

Jamur merupakan tumbuhan yang tidak mempunyai klorofil sehingga sehingga dapat hidup tanpa memerlukan cahaya. Jamur dapat bertahan hidup dengan lingkungan yang memiliki kelembapan berlebihan, kurangnya ventilasi, atau suhu yang rendah sehingga jamur dapat hidup dalam pipa distribusi air minum dengan debit aliran air yang rendah dengan jangka waktu yang lama. Jamur yang mati pada dalam pipa dapat menimbulkan bau tidak sedap. Proses pemberian desinfeksi dapat memusnahkan adanya jamur.

6. Actinomycetes

Actinomycetes adalah organisme tanah yang memiliki sifat-sifat umum yang dimiliki oleh bakteri dan jamur tetapi juga mempunyai ciri khas yang cukup berbeda yang membatasinya menjadi satu kelompok yang jelas berbeda (Rao,1994). Actinomycetes menyebabkan air minum berbau tanah, dan lumpur. Apabila air yang memiliki bau dan rasa tidak sedap maka air tersebut tidak baik untuk dikonsumsi oleh manusia.

7. Cacing

Pada umumnya konsumen air mengeluh tentang cacing kecil di dalam air yang berwarna merah atau abu-abu di dasar tendon atau bak mandi. Jenis yang merah merupakan larva lalat chironomus. Cacing jenis ini tidak menimbulkan rasa/ bau pada air minum. Pada umumnya, pengendalian dilakukan dengan menguras dan membersihkan unit pengolahan yang mengandung larva dalam jumlah besar tersebut. Cacing jenis ini tidak mati hanya dengan klorinasi, sehingga sulit dalam pengendaliannya (Wahyono Hadi, 2012).

Beberapa sumber air bersih yang digunakan :

- a. Sungai/irigasi
- b. Danau
- c. Embung

d. Air tanah

Dari beberapa sumber air bersih tersebut harus mengetahui parameter yang perlu diperhatikan.

- a. Bau
- b. Rasa
- c. Kekeruhan
- d. warna