

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Air Minum

1. Pengertian Air Minum

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No.2 Tahun 2023 air minum adalah air yang melalui pengolahan atau tanpa pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Air minum digunakan untuk keperluan minum, masak, mencuci peralatan makan, mandi, mencuci bahan baku pangan yang akan dikonsumsi.

Air adalah kebutuhan dasar yang sangat penting bagi kehidupan di bumi. Tanpa air berbagai proses kehidupan tidak dapat berlangsung. Oleh karena itu, penyediaan air menjadi salah satu kebutuhan utama bagi manusia untuk menjaga kelangsungan hidup serta mempengaruhi kesehatan dan kesejahteraan mereka. Sumber daya yang digunakan untuk berbagai tujuan. Seiring dengan perkembangan teknologi dan meningkatnya kebutuhan akan air, pemanfaatan air permukaan dapat diperluas, termasuk untuk sumber baku air minum (Sumantri 2010)

Berat badan orang dewasa terdiri dari air untuk anak-anak 65%, dan pada bayi 80%. Air dalam tubuh manusia berfungsi untuk melarutkan berbagai zat yang diperlukan tubuh. Oksigen pun harus terlarut terlebih dahulu agar dapat memasuki pembuluh darah di sekitar alveoli. Begitu juga dengan zat-zat makanan, yang dapat diserap jika larut dalam cairan di selaput lendir usus. Selain itu, air berperan dalam

menjaga suhu tubuh melalui proses penguapan keringat. Semua proses transportasi zat-zat makan dalam tubuh juga terjadi dalam bentuk larutan yang menggunakan air sebagai pelarut. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa air memiliki peranan yang sangat penting dalam berbagai aktivitas tubuh

Air adalah unsur paling penting dalam kehidupan setelah udara, sekitar $\frac{3}{4}$ bagian tubuh terdiri dari air dan tidak seorang pun bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tanpa asupan air. Rata-rata Volume air dalam tubuh manusia rata-rata 65% dari total berat badan, meskipun jumlah tersebut dapat bervariasi antara individu, bahkan antara berbagai bagian tubuh. Beberapa organ tubuh yang mengandung banyak air antara lain otak 74,5%, tulang 22%, ginjal 82,7%, otot 75,6% dan darah 83%.(Chandra,2012)

2. Sumber Air Minum

Sumber utama penyediaan air minum terbagai menjadi tiga jenis, yaitu air permukaan, air tanah, dan air hujan. Air permukaan merujuk pada air yang terdapat di atas permukaan tanah, seperti di sungai danau dan waduk. Sementara itu, air tanah adalah air yang terletak di bawah permukaan tanah, dengan kedalaman mencapai 450-600 meter, yang berasal dari air yang terperangkap dalam lapisan bumi atau air hujan yang meresap ke dalam tanah melalui berbagai lapisan tanah, batuan, dan pasir (Moeller,2005) .

Air tanah ini dapat keluar dengan cara di bor atau dapat keluar secara alami karena tekanan dari dalam bumi sehingga disebut air artesis atau *spring water*. Natoatmodjo(2011) membagi sumber air minum menjadi 5, yaitu:

a. Air Hujan

Air hujan berasal dari air permukaan bumi yang diuapkan oleh sinar matahari. Air permukaan ini berupa air sungai, danau, dan laut. Proses penguapan oleh sinar matahari menghilangkan kotoran yang ada dalam air. Setelah penguapan, air mengalami kondensasi, di mana uap air berubah menjadi cairan hingga membentuk awan. Awan tersebut kemudian menjadi jenuh, dan akhirnya titik-titik air hujan turun ke bumi.

b. Air Sungai dan Danau

Sebagian air yang terdapat di sungai dan danau berasal dari air hujan yang mengalir melalui saluran-saluran ke dalam kedalaman sungai dan danau. Kedua sumber ini sering disebut sebagai air permukaan. Untuk digunakan sebagai air minum, air sungai harus melalui pengolahan yang baik, karena umumnya air sungai memiliki tingkat pengotoran yang tinggi. Meskipun demikian, debit air yang tersedia biasanya cukup untuk memenuhi kebutuhan air minum.

c. Mata Air

Mata air merupakan air hujan yang meresap ke dalam tanah melalui proses filtrasi dan adsorpsi oleh bantuan serta mineral yang ada

dalam tanah. Air mata air yang berkualitas baik biasanya berasal dari pegunungan vulkanik, karena mineral-mineral di dalamnya dapat menyerap kandungan logam dan bakteri dalam air. Selain itu, kandungan mineral dalam air, mata air bermanfaat untuk kesehatan tubuh dan memiliki kadar oksigen (O₂) yang tinggi. Itulah sebabnya, air dari mata air terasa lebih segar untuk dikonsumsi dibandingkan dengan air dari sumber lainnya

d. Air Sumur Dangkal

Air sumur dangkal adalah air tanah yang berasal dari lapisan air di bawah permukaan tanah yang tidak terlalu dalam. Kedalaman lapisan air ini bervariasi antara satu tempat dengan tempat lainnya, biasanya berkisar antara 5-15 meter dari permukaan tanah. Lumpur dan kotoran, termasuk bakteri, akan terperangkap, sehingga air yang dihasilkan cenderung jernih. Namun, air sumur dangkal mengandung lebih banyak zat kimia karena melewati lapisan tanah yang mengandung unsur-unsur kimia tertentu. Penyaringan kotoran tetap berlangsung, terutama pada air yang dekat dengan permukaan tanah. Setelah mencapai lapisan tanah yang lebih padat, air terkumpul membentuk air sumur dangkal yang sering dimanfaatkan sebagai sumber air minum melalui sumur-sumur dangkal.

e. Air Sumur Dalam

Air sumur dalam adalah air tanah yang berasal dari lapisan air yang terletak lebih dalam, dengan kedalaman mencapai 15 meter.

Sebagian besar air yang diambil dari sumur dalam ini biasanya aman untuk dikonsumsi langsung.

f. Air Laut

Air laut bersifat asin karena mengandung garam NaCl dalam jumlah tinggi. Untuk mengubah air laut menjadi air minum, diperlukan teknologi khusus yang dapat memfilter dan menyuling air tersebut guna mengurangi kandungan garam yang tinggi (Sutrisno,dkk,2006).

3. Jenis- Jenis Sarana Air Minum

- a. Air kemasan bermerek merupakan air yang di kemas dalam botol dan diberi label bermerek
- b. Air perpipaan PDAM adalah jenis perpipaan yang mensuplai langsung ke rumah-rumah, biasanya berupa sambungan pipa-pipa distribusi air melalui meter air dan instalasi pipanya didalam rumah
- c. Air perpipaan Non-PDAM adalah jenis air minum perpipaan yang mensuplai airnya langsung ke rumah-rumah yang di kelola secara swadaya oleh kelompok pengelola prasarana air minum
- d. Air isi ulang. Operator biasanya memintah wadah container dari rumah tangga lalu di sterilkan oleh operator dan diisi
- e. Terminal air adalah sarana pelayanan air minum yang digunakan secara komunal berupa bak penampungan yang di letakan diatas permukaan tanah atau pondasi dan pengisian air di lakukan dengan sistem curah dari mobil tangki air

f. Sumur gali terlindung merupakan sumur yang terlindung dari limpasan air, ketinggian sumur, air dari sumur gali terlindung dapat diambil dengan menggunakan peralatan seperti pompa atau manual. Sumur gali terlindung seharusnya tertutup sehingga tidak dapat terkontaminasi dari luar seperti hewan-hewan kecil atau kotoran burung.

4. Faktor penyebab kontaminasi pada air minum

Faktor yang menjadi penyebab kontaminasi terhadap air minum dan sarana yang digunakan untuk proses pengolahan, penyimpanan dan pembagian air minum. Faktor tersebut adalah kontaminasi fisik seperti benda mati baik halus maupun kasar, faktor lain adalah cemaran kimia seperti bahan organik dan nonorganik yang lewat dalam air minum pada waktu pengolahan, penyimpanan. Sedangkan faktor biologis dapat berupa jasad renik patologis seperti bakteri, virus, dan jamur yang dapat menimbulkan penyakit atau keracunan.

Kontaminasi Air Minum dapat disebabkan oleh kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap persyaratan yang diperbolehkan untuk air minum juga berpengaruh terhadap kualitas air minum, hal ini disebabkan karena masyarakat beranggapan bahwa air cukup diolah sampai mendidih dan kemudian sudah layak untuk dikonsumsi tanpa memperkirakan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengolah air minum hingga layak untuk dikonsumsi dan bakteri-bakteri yang terdapat dalam air tersebut dapat mati dengan adanya proses pengolahan tersebut .

selain itu pengetahuan masyarakat tentang tempat penyimpanan yang baik dan memenuhi syarat juga akan berpengaruh terhadap kualitas air minum sehingga dapat memperkecil kemungkinan kontaminasi bakteri atau zat-zat pencemar lainnya (Marisdayana, 2022)

5. Persyaratan Kesehatan Air Minum

Persyaratan kesehatan air minum berdasarkan Permenkes No 2 tahun 2023 yang di peruntukan untuk keperluan pemukiman, tempat kerja, tempat rekreasi, serta tempat fasilitas umum terdiri atas :

- a. Air dalam keadaan terlindung apabila :
 - 1) bebas dari kemungkinan kontaminasi mikrobiologi, fisik, kimia, (bahan berbahaya dan beracun, dan/atau limbah b3).
 - 2) Sumber sarana dan transportasi air terlindung (akses layak) sampai dengan titik rumah tangga. Jika air bersumber dari sarana air perpipaan, tidak boleh ada koneksi silang dengan pipa air limbah dibawah permukaan tanah. Sedangkan jika air bersumber dari sarana non perpipaan, sarana terlindung dari sumber kontaminasi limbah domestik maupun industri.
 - 3) Lokasi sarana Air Minum berada di dalam rumah atau halaman rumah.
 - 4) Air tersedia setiap saat
- b. Pengolahan, pewadahan dan penyajian harus memenuhi prinsip higiene dan sanitasi.

Pengolahan, pewadahan dan penyajian dikatakan memenuhi prinsip higienia dan sanitasi jika menggunakan wadah penampungan air yang dibersihkan secara berkala; dan melakukan pengolahan air secara kimia dengan menggunakan jenis dan dosis bahan kimia yang tepat. Jika menggunakan kontainer sebagai penampung air harus dibersihkan secara berkala minimal 1 (satu) kali dalam seminggu (Kementerian Kesehatan, 2023)

Tabel 1.
Parameter Wajib Air Minum

No	Jenis parameter Mikrobiologi	Kadar maksimum yang diperbolehkan	Satuan	Metode pengujian
1	<i>Escherichia coli</i>	0	CFU/100ml	Colony forming unit (CFU)

Sumber data: Permenkes No 2 Tahun 2023

Menurut permenkes no 2 tahun 2023 air minum harus memenuhi syarat:

- a. Syarat fisik
 - 1) Air tidak berwarna;
 - 2) Air tidak berasa;
 - 3) Air tidak berbau;
 - 4) Air harus jernih;
- b. Syarat kimia

Air minum tidak boleh mengandung racun, zat mineral, atau zat kimia tertentu dalam jumlah yang melebihi batas yang telah ditetapkan dalam peraturan menteri kesehatan. Syarat kimiawi air minum mencakup kandungan kimia organik, aluminum,

besi, kesadahan, klorida mangan, pH, sulfat, tembaga, dan amonia Natalia, dkk(2014).

c. Syarat bakteriologis

Air minum tidak boleh mengandung bakteri-bakteri penyakit (pathogen) samasekali dan tidak boleh mengandung bakteri- bakteri golongan coli melebihi batas-batas yang telah ditentukan yaitu 0/100ml air.

Air yang mengandung golongan coli dianggap telah terkontaminasi dengan kotoran manusia. Dengan demikian dalam pemeriksaan bakteriologis, tidak langsung diperiksa apakah air itu mengandung bakteri patogen tetapi di periksa dengan indikator bakteri golongan coli. Bakteri pathogen yang mungkin ada dalam air antara lain adalah:

- 1) Bakteri typhsum
- 2) Vibrio colerae
- 3) Bakteri disentriae
- 4) Etamoeba hystolotica
- 5) Bakteri enteritis (penyakit perut)

6. Pengertian Tempat Pengelolaan Pangan (TPP)

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Repobulik Indonesia Nomor 14 Tahun 2021 Tentang Standar Kegiatan Usaha Dan Produk Pada Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Kesehatan yang dimaksud dengan tempat pengelolaan pangan siap saji

yang selanjutnya disebut TPP adalah sarana produksi untuk menyiapkan, mengolah, mengemas, menyimpan menyajikan dan/ atau mengangkut pangan olahan siap saji baik yang bersifat komersial maupun non komersial. TPP yang dimaksud dalam perturan ini adalah TPP komersial.

Dimana yang dimaksud oleh TPP komersial merupakan usaha persediaan pangan olahan siap saji yang memperdagangkan produknya secara rutin, misalnya jasa boga/ketring, rumah makan/restoran, gerai pangan jajanan, gerai pangan jajanan keliling, sentra gerai pangan jajanan/kantin, TPP tertentu, dan depot air minum. Restoran adalah TPP yang produknya siap dikonsumsi bagi umum di dalam tempat usaha/ melayani makan di tempat (*dine in*) serta melayani pesanan di luar tempat usaha.

Sebagai salah satu jenis pelayanan publik yang dapat mengolah makanan dan menjajakan kepada masyarakat, TPP memiliki potensi yang cukup besar untuk menimbulkan gangguan kesehatan atau penyakit serta keracunan pada makanan yang dihasilkannya. Misalnya, kualitas makanan yang di produksi, disajikan dan dijual oleh TPP harus memenuhi syarat kesehatan .TPP yang tidak memenuhi standar kesehatan memungkinkan terjadinya kontaminasi makanan oleh mikroorganisme seperti bakteri, jamur, virus dan parasit, serta bahan kimia yang menimbulkan risiko kesehatan (Permenkes RI 2021, 2021) . Tempat pengelolaan pangan terdiri dari beberapa golongan :

a. Jasa boga/ ketring

Jasa boga atau yang lebih dikenal dengan istilah umum untuk wirusaha masakan (makanan dan minuman) baik untuk pesta maupun untuk penunjang kebutuhan suatu instansi untuk membantu untuk memenuhi kebutuhan yang bersifat khusus dengan berbagai macam pilihan menu sesuai dengan keinginan pelanggan (Sumiati, Tuti & Suyudi, 2016)

b. Rumah makan

Rumah makan adalah istilah umum untuk menyebut usaha gastronomi yang menyajikan hidangan kepada masyarakat dan menyediakan tempat untuk menikmati hidangan itu serta menetapkan tarif tertentu untuk makanan dan pelayanan. Walaupun umumnya rumah makan menyajikan makanan di tempat, tetapi ada juga rumah makan yang menyediakan layanan take-out dining dan delivery service untuk melayani konsumennya. Rumah makan biasanya memiliki spesialisasi dalam jenis makanan yang dihidangkannya, misalnya rumah makan *chinese food*, rumah makan padang, rumah makan cepat saji (*fast food restaurant*) dan sebagainya (Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas)

c. Gerai pangan jajanan

Gerai pangan jajanan adalah Tempat Pengelolaan Pangan (TPP) yang produknya siap dikonsumsi (tanpa pengolahan) bagi umum dan dikelola menggunakan perlengkapan/ fasilitas permanen

maupun semi permanen seperti tenda, gerobak, meja, kursi, keranjang, kendaraan dengan ataupun tanpa roda atau dengan sarana lain yang sesuai. TPP ini tidak memiliki proses pemasakan, hanya menjual pangan yang sudah siap dikonsumsi contoh: menjual nasi uduk, dan lain-lain

d. Gerai pangan jajanan keliling

Gerai pangan jajanan keliling adalah tempat pengolahan pangan yang bergerak atau berkeliling dan menyediakan makanan siap saji bagi umum tanpa perlu proses memasak, menggunakan perlengkapan semipermanent. Gerai pangan jajanan keliling dibagi menjadi 3 golongan

1) Gerai pangan jajanan keliling golongan A1 adalah jenis jajanan keliling yang biasanya dijual dengan menggunakan gerobak atau alat angkat lainnya. Contoh termasuk pedagang mie ayam dan pedagang bubur, serta pedagang mie ayam yang mangkal tetapi menggunakan gerobak.

2) Gerai pangan jajanan keliling golongan A2

Makanan jajanan keliling dijual tanpa proses memasak menggunakan gerobak.

3) Gerai pangan jajanan keliling golongan B

Makanan dijual dari kendaraan desain khusus, seperti *food truck* (Permenkes RI, 2021).

7. Jenis tempat penyimpanan air minum

Tempat penyimpanan air minum adalah wadah atau tempat yang dirancang khusus untuk menyimpan air minum agar tetap bersih, aman, dan mudah diakses. Wadah ini bisa berupa botol galon atau wadah lainnya yang dirancang untuk menyimpan air untuk penggunaan sehari-hari baik itu untuk di minum atau digunakan untuk memasak

Menurut Permenkes No 2 tahun 2023 syarat untuk penyimpanan air yang menyatakan bahwa wadah air minum harus bersih, tertutup rapat, serta dibersihkan secara berkala agar terhindar dari kontaminasi. Tempat penyimpanan yang tertutup mengurangi risiko masuknya mikroorganisme patogen ke dalam air, sehingga lebih aman untuk dikonsumsi maupun digunakan dalam pengolahan makanan.

8. Kondisi tempat penyimpanan

Permenkes No. 2 Tahun 2023 mengenai Kesehatan Lingkungan mengatur bahwa wadah air minum harus selalu dalam kondisi bersih, tertutup rapat, dan rutin dibersihkan agar terhindar dari kontaminasi. Dengan menggunakan tempat penyimpanan yang tertutup, risiko masuknya mikroorganisme patogen ke dalam air dapat diminimalisir, sehingga air menjadi lebih aman untuk diminum maupun dipakai dalam pengolahan makanan. Selain itu, kebersihan tempat penyimpanan juga menunjukkan bahwa pengelola pangan memahami dan peduli terhadap pentingnya menjaga kebersihan dalam pengelolaan makanan. Dengan memenuhi ketentuan ini, risiko pencemaran air minum oleh bakteri atau

mikroorganisme patogen dapat dikurangi, sehingga kualitas air tetap terjaga dan aman dikonsumsi, serta dapat mencegah penyakit yang ditularkan melalui air, seperti diare, kolera, dan infeksi saluran pencernaan lainnya

B. Pengertian Bakteri *Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2 μm diameter 0,7 μm, lebar 0,4-0,7 μm dan bersifat anaerob fakultatif. *Escherichia coli* membentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata.

Escherichia coli patogen pertama kali teridentifikasi pada tahun 1935 sebagai penyebab diare. *Escherichia coli* penyebab diare disebut juga *diarrhagenic Escherichia coli* (DCD) terdiri dari 6 jenis, yaitu *enterotoxigenic Escherichia coli* (ETEC), *enteropatogenic Escherichia coli* (EPEC), *Enterohemorrhagic Escherichia coli* (EHEC), *Enteroinvasive coli* (EIEC), *Enteroadherent Escherichia coli* (EAEC), dan *Diffusely Adherent Escherichia coli* (DAEC) (Rahayu, 2018).

Bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) umumnya ditemukan disaluran pencernaan manusia atau hewan. Secara fisiologis, *E. coli* memiliki kemampuan untuk bertahan di lingkungan yang ekstrem. Bakteri ini dapat tumbuh dengan baik di berbagai tempat seperti air tawar, air laut dan tanah. Dalam kondisi tersebut *E. coli* terpapar lingkungan biotik dan abiotik.

Penyakit yang disebabkan oleh *E. coli* muncul karena kemampuannya untuk beradaptasi dan bertahan di berbagai kondisi lingkungan. Meskipun

demikian, ada beberapa kondisi yang tidak mendukung kelangsungan hidup *E. coli*, seperti lingkungan dengan pH rendah (asam) seperti yang ada di saluran pencernaan manusia, perubahan suhu, dan tekanan osmotik. Kemampuan *E.coli* untuk bertahan dalam kondisi pendinginan dan pembekuan membuktikan bahwa bakteri ini toleran terhadap kondisi kering. *Escherichia coli* dapat hidup dan bertahan pada tingkat keasaman tinggi dalam tubuh manusia, serta dapat bertahan diluar tubuh manusia, dengan penyebaran melalui feses (Rahayu et al., 2018). Sifat-sifat khusus dari *Escherichia coli* yaitu:

1. Merupakan parasit pada saluran pencernaan makanan manusia dan hewan berdarah panas.
2. Keluarga dari spesies ini dapat memfermentasi laktosa dan glukosa dengan menghasilkan asam dan gas.
3. Ditemukan dalam feses
4. Dapat menyebabkan penyakit enteritis, pritonitis, cistitis, dan sebagainya
5. Total *Escherichia coli* menjadi parameter wajib dalam pemeriksaan kualitas air bersih untuk keperluan higiene sanitasi

Bahaya *Escherichia Coli*:(Melliawati 2009)

1. Dapat menyebabkan gastroenteritis taraf sedang sampai parah.
2. Dapat menyebabkan diare akut (Enteropatogenik menyebabkan gastroenteritis akut pada bayi di bawah umur 2 tahun sedangkan enteroinaktif dan enterotosigenik penyebab diare pada anak dan orang dewasa).

3. Dapat menyebabkan sintitis, yaitu peradangan pada selaput lendir kandung kemih