

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Pengertian Diare

Menurut *World Health Organization* (WHO) Diare berasal dari bahasa Yunani yaitu *diarrola*. Diare terdiri dari 2 kata yaitu *dia* (melalui) dan *rheo* (aliran), Secara harfiah berarti mengalir melalui, merupakan suatu keadaan abnormal dari frekuensi pengeluaran tinja yang terlalu frekuen. Diare merupakan suatu kondisi dimana individu mengalami buang air besar dengan frekuensi sebanyak 3 atau lebih per hari dengan konsistensi tinja dalam bentuk cair.

Menurut Kementerian Kesehatan RI (2010), Diare adalah suatu kondisi dimana seseorang buang air besar dengan konsistensi lembek atau cair, bahkan dapat berupa air saja dan frekuensinya lebih sering (biasanya tiga kali atau lebih) dalam satu hari.

##### 2. Klasifikasi Diare

a) Berdasarkan jenisnya diare dibagi menjadi :

###### 1) Diare Akut

Diare akut yaitu diare yang berlangsung kurang dari 14 hari akibatnya adalah dehidrasi. Akibat dari diare akut adalah dehidrasi yang dimana dehidrasi menjadi penyebab utama kematian bagi penderita diare.

## 2) Diare Persisten

Diare persisten yaitu diare yang berlangsung lebih dari 14 hari secara terus – menerus. Akibat dari diare persisten ini adalah penurunan berat badan dan gangguan metabolisme.

### b) Berdasarkan derajat dehidrasi, diare dibagi menjadi 3 yaitu :

#### 1) Diare tanpa dehidrasi

Kehilangan cairan sekitar <5% dari berat badan penderita diare. Tanda – tandanya adalah :

- (a) Balita tetap aktif
- (b) Memiliki keinginan untuk minum seperti biasa
- (c) Mata tidak cekung
- (d) Turgor kembali segera

#### 2) Diare dehidrasi ringan/sedang

Kehilangan cairan sekitar 5-10% dari berat badan penderita diare. Tanda – tandanya adalah :

- (a) Gelisah atau rewel
- (b) Keinginan untuk minum meningkat / rasa haus meningkat
- (c) Mata cekung
- (d) Turgor kembali secara lambat

#### 3) Diare dehidrasi berat

Kehilangan cairan tubuh sekitar >10% dari berat badan penderita diare. Tanda – tandanya adalah :

- (a) Lemah, Lesu / Lunglai, Tidak sadar

- (b) Malas untuk minum
- (c) Mata cekung
- (d) Turgor kembali sangat lambat

### 3. Etiologi

Secara klinis penyebab penyakit diare dikelompokkan menjadi 6 yaitu :

#### a) Infeksi

Diare dapat terjadi karena akibat adanya bakteri, virus dan parasite. Menurut *World Gastroenterology Organization (WGO)* agen penyakit dari diare adalah :

##### 1) Bakteri

Bakteri yang dapat menyebabkan diare adalah *Eschericia coli*, *Campylobacter jejuni*, *Vibrio cholera O1*, *Vibrio cholera O139*, *Shigella species*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Bacteroides fragilis*, *C.coli*, *C. upsaliensis*, *Nontyphoidal salmonellae*, *Clostridium difficile*, *Yersinia enterocolitica*, *Yersinia pseudotuberculosis*.

##### 2) Virus

Virus yang dapat menyebabkan diare adalah *Rotavirus*, *Human caliciviruses (HuCVs)*, *Adenovirus (serotype 40/41)*, *Astrovirus*, *Cytomegalovirus*.

### 3) Parasit

Termasuk agent yang paling sedikit menyebabkan diare pada manusia. Meskipun sedikit tetapi dapat menyebabkan diare. Salah satu agen parasite yang dapat menyebabkan diare adalah Protozoa seperti *Cryptosporidium parvum*, *Giardia intestinalis*, *Microsporida*, *Entamoeba histolytica*, *Isospora belli*, *Cyclospora cayotamensis*, *Diamentamoeba fragilis*, *Blastocystis hominis*, *Cryptosporidium parvum*, dan *Helminths* seperti *Strongloides stercoralis*, *Angiostrongylus costaricensis*, *Schistosoma mansoni*, *Schistosoma japonicum*.

#### b) Malabsorpsi

Faktor malabsorpsi dibagi menjadi dua yaitu malabsorpsi karbohidrat dan lemak. Malabsorpsi karbohidrat pada bayi kepekaan terhadap lactoglobulin dalam susu formula dapat menyebabkan diare. Gejala yang biasa terjadi adalah diare berat, tinja berbau sangat asam, dan sakit pada daerah perut. Sedangkan untuk malabsorpsi lemak terjadi apabila dalam makanan terdapat lemak yang disebut trigliserida. Trigliserida dengan bantuan keenzim lipase dapat mengubah lemak menjadi micelles yang siap diabsorpsi usus. Jika tidak ada lipase dan terjadi kerusakan mukosa usus, diare dapat muncul karena tidak terserap dengan baik.

c) Faktor makanan

Makanan yang menyebabkan diare adalah makanan yang sudah tercemar, basi, beracun, terlalu banyak lemak, mentah (sayuran), dan kurang matang. Makanan yang terkontaminasi jauh lebih mudah mengakibatkan diare pada anak dan balita

d) Obat

Obat – obatan yang dapat menyebabkan diare diantaranya adalah antibiotic antacid.

e) Immunodefisiensi

Defisiensi imun terutama SigA (*Secretory Immunoglobulin A*) yang dapat mengakibatkan berlipat gandanya bakteri, flora usus, jamur, terutama *Candida*.

f) Non spesifik

Penyebab diare non spesifik ini lebih bergantung pada keadaan tertentu, seperti makanan pedas, dan faktor psikologi seperti rasa takut, cemas, dan tegang.

4. Tanda dan Gejala

Tanda dan gejala wal diare ditandai dengan anak menjadi cengeng, gelisah, suhu badan meningkat, nafsu makan menurun, kemudian timbul diare. Gejala muntah dapat terjadi sebeum atau sesudah diare. Gejala – gejala diare adalah sebagai berikut :

- a) Konsistensi tinja bayi encer, berlendir atau berdarah.
- b) Lecet pada anus

- c) Gangguan gizi akibat intake kurang
- d) Muntah sebelum dan sesudah diare
- e) Hipoglikemia (Penurunan kadar gula darah)
- f) Dehidrasi.

#### 5. Penularan

Cara penularan diare melalui cara faecal – oral yaitu melalui makanan atau minuman yang tercemar kuman atau kontak langsung tangan penderita atau tidak langsung yang dapat melalui lalat. Dalam istilah bahasa Inggris disebutkan dalam 5 F yaitu :

- 1) *Feces* atau tinja
- 2) *Flies* atau lalat
- 3) *Food* atau makanan
- 4) *Finger* atau tangan
- 5) *Fomites* atau peralatan makanan.

#### 6. Pencegahan

Pencegahan diare dapat dilakukan dengan memberikan ASI, memperbaiki makanan pendamping ASI, membuang sampah pada tempatnya atau menjaga kebersihan lingkungan, menggunakan air bersih untuk kebutuhan sehari-hari, melakukan pengolahan terhadap air minum, mencuci tangan sebelum makan, menutup makanan atau menjaga kebersihan makanan, menggunakan jamban, membuang tinja anak pada tempat yang tepat (Depkes, 2013).

## 7. Patofisiologi

Mekanisme yang menyebabkan timbulnya diare adalah:

- a) Gangguan osmotik yaitu yang disebabkan adanya makanan atau zat yang tidak diserap akan menyebabkan tekanan osmotik dalam rongga usus meningkat sehingga penggeseran air dan elektrolit berlebihan akan merangsang usus dan mengeluarkannya sehingga timbul diare.
- b) Gangguan sekresi yang menyebabkan adanya rangsangan tertentu (misalnya: faksin) pada dinding usus yang akan terjadi suatu peningkatan sekresi, selanjutnya menimbulkan diare karena peningkatan isi rongga usus.
- c) Gangguan motilitas usus yaitu hiperstaltik yang mengakibatkan kurangnya kesempatan usus untuk menyerap makanan yang menimbulkan diare, sebaliknya bila peristaltik usus menurun mengakibatkan bakteri tumbuh berlebihan yang menimbulkan diare

## 8. Komplikasi diare

Komplikasi paling parah yang disebabkan oleh diare yaitu dehidrasi. Ketika mengalami diare air dan elektrolit hilang melalui tinja yang cair, muntah, keringat, urin dan pernapasan. Dehidrasi terjadi saat kehilangan cairan tidak segera diganti (WHO, 2017).

a) Hipoglikemia

Hipoglikemia terjadi pada 2-3% dari anak-anak yang menderita diare dan lebih sering terjadi pada anak yang sebelumnya sudah menderita KKP.

b) Gangguan Gizi

Saat anak menderita diare, sering terjadi gangguan gizi sehingga berat badan anak cenderung menurun, hal ini disebabkan karena orang tua khawatir diare atau muntahnya akan semakin buruk.

c) Gangguan Sirkulasi

Diare yang dengan atau tanpa muntah akan dapat terjadi gangguan sirkulasi darah berupa syok hipovolemik, akibat perfusi jaringan berkurang dan terjadinya hipoksia, asidosis bertambah berat.

9. Faktor - faktor yang mempengaruhi diare

Beberapa faktor yang dikaitkan dengan peningkatan transmisi infeksi penyakit diare meliputi faktor lingkungan, faktor perilaku, faktor pelayanan kesehatan dan faktor genetik.

a) Faktor Lingkungan

1) Pembuangan Sampah

Sampah adalah barang yang tidak diperlukan atau yang tidak digunakan orang lagi. Pengertian sampah adalah barang yang tidak diperlukan atau barang yang tidak digunakan lagi.

Menurut Pasal 1 ayat (1) UU No. 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah, Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat.

Pengelolaan sampah adalah meliputi penyimpanan, pengumpulan dan pemusnahan sampah yang dilakukan sedemikian rupa sehingga sampah tidak mengganggu kesehatan masyarakat dan lingkungan hidup (Notoatmodjo, 2003).

(a) Penyimpanan sampah

Penyimpanan sampah adalah tempat sampah sementara sebelum sampah tersebut dikumpulkan, untuk kemudian diangkut serta dibuang (dimusnahkan) dan untuk itu perlu disediakan tempat yang berbeda untuk macam dan jenis sampah tertentu. Maksud dari pemisahan dan penyimpanan disini ialah untuk memudahkan pemusnahannya. Syarat-syarat tempat sampah antara lain:

- (1) Konstruksinya kuat agar tidak mudah bocor, untuk mencegah berseraknya sampah.
- (2) Mempunyai tutup, mudah dibuka, dikosongkan isinya serta dibersihkan, sangat dianjurkan agar tutup sampah dapat dibuka atau ditutup tanpa mengotori tangan.

(3) Ukuran tempat sampah sedemikian rupa, sehingga mudah diangkut oleh satu orang.

(b) Pengumpulan sampah

Pengumpulan sampah menjadi tanggung jawab dari masing-masing rumah tangga yang menghasilkan sampah. Oleh sebab itu setiap rumah tangga harus mengadakan tempat khusus untuk mengumpulkan sampah, kemudian dari masing-masing tempat pengumpulan sampah tersebut harus diangkut ke Tempat Pembuangan Sementara (TPS) dan selanjutnya ke Tempat Penampungan Akhir (TPA).

(c) Pemusnahan sampah

Pemusnahan atau pengelolaan sampah dapat dilakukan melalui berbagai cara, antara lain:

- (1) Ditanam (*landfill*) yaitu pemusnahan sampah dengan membuat lubang di atas tanah kemudian sampah dimusnahkan dan ditimbun dengan sampah.
- (2) Dibakar (*incinerator*) yaitu memusnahkan sampah dengan jalan membakar di dalam tungku pembakaran.
- (3) Dijadikan pupuk (*composting*) yaitu pengelolaan sampah menjadikan pupuk, khususnya untuk sampah organik daun-daun, sisa makanan dan sampah lain yang dapat membusuk.

Dampak negatif dari sampah sangatlah besar dan merugikan banyak masyarakat, apabila masyarakat membuang sampah sembarangan seperti di sungai, dapat mengakibatkan banjir dan apabila masyarakat membuang sampah sembarang disekitar lingkungannya dapat mengakibatkan sumber penyakit bagi luas (Undang Subarna, 2014:26). Selain itu sampah juga mengganggu estetika, mencemari tanah dan air tanah, mencemari perairan, menyebabkan banjir, menimbulkan bau busuk (Teti Suryati, 2014:9).

Prinsip dalam Pengamanan Sampah ada 3 atau sering disebut juga dengan 3R yaitu :

- 1) *Reduce* yaitu mengurangi sampah dengan mengurangi pemakaian barang yang tidak dibutuhkan misalnya dengan mengurangi pemakaian kantong plastik, mengatur dan merencanakan kebutuhan rumah tangga dengan rutin, mengutamakan membeli produk berwadah sehingga dapat diisi ulang, memperbaiki barang yang rusak dan membeli produk yang tahan lama.
- 2) *Reuse* yaitu memanfaatkan barang yang sudah tidak dipakai tanpa merubah bentuk, contohnya dengan cara memanfaatkan Sampah rumah tangga seperti koran bekas, kardus bekas, kaleng susu, wadah sabun dapat dimanfaatkan sebagai tempat menyimpan tusuk gigi,

dan perhiasan atau menggunakan kembali kantong belanja untuk digunakan untuk wadah belanja berikutnya.

- 3) *Recycle* yaitu mendaur ulang kembali barang lama menjadi barang baru, contohnya sampah organik dapat dimanfaatkan sebagai pembuatan kompos, mendaur ulang kertas yang tidak digunakan menjadi kertas kembali, dan sampah yang sudah di pilah dapat disetorkan ke bank sampah (Permenkes, 2014).

## 2) Kepemilikan Jamban

Pembuangan tinja merupakan bagian yang penting dari kesehatan lingkungan. Pembuangan tinja yang tidak menurut aturan memudahkan terjadinya penyebaran penyakit tertentu yang penulurannya melalui tinja antara lain penyakit diare. Menurut Notoatmodjo (2003), syarat pembuangan kotoran yang memenuhi aturan kesehatan adalah :

- a) Tidak mengotori permukaan tanah di sekitarnya,
- b) Tidak mengotori air permukaan di sekitarnya,
- c) Tidak mengotori air dalam tanah di sekitarnya,
- d) Kotoran tidak boleh terbuka sehingga dapat dipakai sebagai tempat lalat bertelur atau perkembangbiakan vektor penyakit lainnya,
- e) Tidak menimbulkan bau,

- f) Pembuatannya murah, dan
- g) Mudah digunakan dan dipelihara.

Menurut Entjang (2000), macam-macam tempat pembuangan tinja, antara lain:

(1) Jamban cemplung (*Pit latrine*)

Jamban cemplung ini sering dijumpai di daerah pedesaan. Jamban ini dibuat dengan jalan membuat lubang ke dalam tanah dengan diameter 80 – 120 cm sedalam 2,5 sampai 8 meter. Jamban cemplung tidak boleh terlalu dalam, karena akan mengotori air tanah dibawahnya. Jarak dari sumber minum sekurang-kurangnya 15 meter.

(2) Jamban air (*Water latrine*)

Jamban ini terdiri dari bak yang kedap air, diisi air di dalam tanah sebagai tempat pembuangan tinja. Proses pembusukannya sama seperti pembusukan tinja dalam air kali.

(3) Jamban leher angsa (*Angsa latrine*)

Jamban ini berbentuk leher angsa sehingga akan selalu terisi air. Fungsi air ini sebagai sumbat sehingga bau busuk dari kakus tidak tercium. Bila dipakai, tinjanya tertampung sebentar dan bila disiram air, baru masuk ke bagian yang menurun untuk masuk ke tempat penampungannya.

(4) Jamban bor (*Bored hole latrine*)

Tipe ini sama dengan jamban cemplung hanya ukurannya lebih kecil karena untuk pemakaian yang tidak lama, misalnya untuk perkampungan sementara. Kerugiannya bila air permukaan banyak mudah terjadi pengotoran tanah permukaan (meluap).

(5) Jamban keranjang (*Bucket latrine*)

Tinja ditampung dalam ember atau bejana lain dan kemudian dibuang di tempat lain, misalnya untuk penderita yang tak dapat meninggalkan tempat tidur. Sistem jamban keranjang biasanya menarik lalat dalam jumlah besar, tidak di lokasi jambannya, tetapi di sepanjang perjalanan ke tempat pembuangan. Penggunaan jenis jamban ini biasanya menimbulkan bau.

(6) Jamban parit (*Trench latrine*)

Dibuat lubang dalam tanah sedalam 30 - 40 cm untuk tempat defaecatie. Tanah galiannya dipakai untuk menimbunnya. Penggunaan jamban parit sering mengakibatkan pelanggaran standar dasar sanitasi, terutama yang berhubungan dengan pencegahan pencemaran tanah, pemberantasan lalat, dan pencegahan pencapaian tinja oleh hewan.

(7) Jamban empang / gantung (*Overhung latrine*)

Jamban ini semacam rumah-rumahan dibuat di atas kolam, selokan, kali, rawa dan sebagainya. Kerugiannya mengotori air permukaan sehingga bibit penyakit yang terdapat didalamnya dapat tersebar kemana-mana dengan air, yang dapat menimbulkan wabah.

(8) Jamban kimia (*Chemical toilet*)

Tinja ditampung dalam suatu bejana yang berisi caustic soda sehingga dihancurkan sekaligus didesinfeksi. Biasanya dipergunakan dalam kendaraan umum misalnya dalam pesawat udara, dapat pula digunakan dalam rumah.

Tempat pembuangan tinja yang tidak memenuhi syarat sanitasi akan meningkatkan risiko terjadinya diare berdarah pada anak balita sebesar dua kali lipat dibandingkan dengan keluarga yang mempunyai kebiasaan membuang tinjanya yang memenuhi syarat sanitasi (Wibowo, 2004).

3) Sistem Pembuangan Air Limbah

Air limbah merupakan sisa dari suatu usaha atau kegiatan dalam bentuk cair, air limbah dapat berasal dari rumah tangga maupun industri yang terdiri atas tiga faktor yaitu tinja, urin, dan grey water yaitu air bekas pengolahan sisa rumah tangga (Mubarak & Nurul Chayatin, 2009). Tujuan dari pengaman limbah cair rumah tangga adalah untuk

menghindari genangan air limbah yang dapat menyebabkan penyakit berbasis lingkungan (Permenkes, 2014).

Limbah cair rumah tangga yang berupa tinja dan urin disalurkan ke tangki septik yang dilengkapi dengan sumur resapan. Sedangkan limbah cair rumah tangga yang berupa air bekas yang dihasilkan dari sisa buangan dapur, kamar mandi, dan saran cuci tangan disalurkan ke saluran pembuangan air limbah (Permenkes, 2014).

Prinsip pengamanan limbah cair rumah tangga adalah:

- a) Air limbah kamar mandi dan dapur tidak boleh tercampur dengan air limbah dari jamban.
- b) Tidak menyebabkan bau.
- c) Tidak menyebabkan vektor.
- d) Tidak terdapat genangan sehingga menyebabkan lantai licin.
- e) Terhubung dengan saluran limbah umum atau got maupun sumur resapan (Permenkes, 2014).

Dampak buruk air limbah adalah :

- a) Gangguan kesehatan.
- b) Penurunan kualitas lingkungan.
- c) Gangguan terhadap keindahan.
- d) Gangguan terhadap kerusakan benda.

#### 4) Sumber Air Bersih

##### a) Pengertian

Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi adalah air dengan kualitas tertentu yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya berbeda dengan kualitas air minum. Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi meliputi parameter fisik, biologi, dan kimia yang dapat berupa parameter wajib dan parameter tambahan. Parameter wajib merupakan parameter yang harus diperiksa secara berkala sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan, sedangkan parameter tambahan hanya diwajibkan untuk diperiksa jika kondisi geohidrologi mengindikasikan adanya potensi pencemaran berkaitan dengan parameter tambahan. Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi tersebut digunakan untuk pemeliharaan kebersihan perorangan seperti mandi dan sikat gigi, serta untuk keperluan cuci bahan pangan, peralatan makan, dan pakaian. Selain itu Air bersih dapat untuk keperluan higiene sanitasi dapat digunakan sebagai air baku air minum.

## b) Persyaratan Sumber Air Bersih

Air bersih yang aman bagi kesehatan adalah air bersih yang memenuhi persyaratan parameter kesehatan seperti fisika, kimia dan mikrobiologi.

### (1) Fisik

Dalam Permenkes No.32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum disebutkan bahwa standar baku mutu kesehatan lingkungan tentang air untuk keperluan hygiene sanitasi harus memenuhi parameter wajib fisik yang terdiri dari kekeruhan, warna, zat padat terlarut, suhu, bau dan rasa.

Tabel 2.1 Parameter Fisik untuk Air Bersih

No	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)
1	Kekeruhan	NTU	25
2	Warna	TCU	50
3	Zat Padat Terlarut	Mg/l	1000
4	Suhu	°C	Suhu udara $\pm$ 3
5	Rasa		Tidak Berasa
6	Bau		Tidak Berbau

## (2) Kimia

Parameter kimia untuk standar baku mutu kesehatan lingkungan tentang air untuk keperluan hygiene sanitasi kualitas terdiri dari 10 parameter wajib dan 10 parameter tambahan dimana parameter tambahan ditetapkan oleh pemerintah daerah kabupaten/kota dan otoritas pelabuhan/Bandar udara.

Tabel 2.2 Parameter Kimia untuk Air Bersih

No	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)
Parameter Wajib			
1	Ph	Mg/l	6,5 – 8,5
2	Besi	Mg/l	1
3	Fluorida	Mg/l	1,5
4	Kesadahan (CaCO <sub>3</sub> )	Mg/l	500
5	Mangan	Mg/l	0,5
6	Nitrat, sebagai N	Mg/l	10
7	Nitrit, sebagai N	Mg/l	1
8	Sianida	Mg/l	0,1
9	Deterjen	Mg/l	0,05
10	Pestisida total	Mg/l	0,1
Parameter Tambahan			
1	Air Raksa	Mg/l	0,001
2	Arsen	Mg/l	0,05
3	Kadmium	Mg/l	0,005

4	Kromium (valensi 6)	Mg/l	0,05
5	Selenium	Mg/l	0,01
6	Seng	Mg/l	15
7	Sulfat	Mg/l	400
8	Timbal	Mg/l	0,05
9	Benzene	Mg/l	0,01
10	Zat Organik (KMNO4)	Mg/l	10

### (3) Mikrobiologi

Daftar parameter wajib untuk parameter biologi yang harus diperiksa untuk keperluan hygiene sanitasi yaitu total coliform dan *Escherichia coli* dengan satuan / unit colony forming unit dalam 100 ml per liter.

Tabel 2.3 Parameter Biologi untuk Air Bersih

No	Parameter Wajib	Unit	Standar Mutu	Baku (Kadar maksimum)
1	Total Coliform	CFU / 100ml	50	
2	<i>E.coli</i>	CFU / 100ml	0	

### 5) Sumber Air Minum

#### a) Pengertian Air Minum

Pengertian air minum menurut Permenkes RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, air minum adalah air yang melalui proses

pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang telah memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung dikonsumsi atau diminum. Air minum merupakan air yang kualitasnya telah memenuhi persyaratan kesehatan serta langsung bisa dikonsumsi. Hal ini yang membedakan kualitas air bersih dan air minum. Kualitas air minum lebih tinggi satu tingkat daripada kualitas air bersih setelah ditinjau dari beberapa komponen pendukung. Parameter wajib untuk memenuhi persyaratan kualitas air minum yang harus dipenuhi, yaitu parameter fisika, kimia, dan biologi.

#### b) Sumber Air Minum

Sumber air sebagai bagian terpenting dari tersedianya air minum. Air saat ini merupakan sumber daya yang sangat terbatas dan wajib untuk dikelola dengan benar. Air baku merupakan air yang sudah memenuhi persyaratan air bersih yang tercantum dalam Keputusan Menteri Kesehatan yang mengawasi dan mengatur syarat-syarat kualitas air minum. Lokasi yang dipilih untuk sumber air baku harus memenuhi kriteria radius jarak dari sumber pencemaran dan pengawasan dengan melakukan uji laboratorium.

Masyarakat membutuhkan air untuk keperluan sehari-hari, maka masyarakat menggunakan berbagai macam sumber air bersih menjadi air minum. Sumber-sumber air minum tersebut seperti :

(1) Air hujan atau Penampungan Air Hujan (PAH)

Air hujan dapat ditampung kemudian dijadikan air minum. Tetapi air hujan ini tidak mengandung kalsium. Oleh karena itu, agar dapat dijadikan air minum yang sehat perlu ditambahkan kalsium di dalamnya.

(2) Air sungai dan danau

Menurut asalnya sebagian dari air sungai dan air danau ini juga dari air hujan yang mengalir melalui saluran-saluran ke dalam sungai atau danau. Kedua sumber air ini sering disebut air permukaan.

(3) Mata air

Air yang keluar dari mata air ini biasanya berasal dari air tanah yang muncul secara alamiah. Oleh karena itu, air dari mata air ini, bila belum tercemar oleh kotoran sudah dapat dijadikan air minum langsung, tetapi karena belum yakin apakah betul belum tercemar, maka sebaiknya air tersebut direbus terlebih dahulu sebelum diminum.

(4) Air sumur dangkal

Air ini keluar dari dalam tanah, maka juga disebut air tanah. Dalamnya lapisan air ini dari permukaan tanah dari tempat yang satu ke tempat yang lain berbeda-beda. Biasanya berkisar antara 5 sampai dengan 15 meter dari permukaan tanah.

(5) Air sumur dalam

Air ini berasal dari lapisan air kedua di dalam tanah. Dalamnya dari permukaan tanah biasanya di atas 15 meter. Oleh karena itu, sebagian besar air minum dalam ini sudah cukup sehat untuk dijadikan air minum yang langsung (tanpa melalui proses pengolahan).

Adapun jenis sumber-sumber air menurut BPS, Bappenas, Kemenkes RI, UNICEF (2015) adalah sebagai berikut:

(1) Air kemasan bermerek

Air yang dijual melalui kemasan botol/galon/gelas dan mempunyai merek dagang resmi. Kategori ini hanya merujuk pada air kemasan botol/galon/gelas yang diperdagangkan, termasuk air isi ulang. Tidak termasuk rumah tangga yang

menyimpan air dalam botol/galon/gelas dari sumber lain.

(2) Air isi ulang

Air yang sudah diolah yang biasanya berasal dari mata air yang telah melewati tahapan dalam membersihkan kandungan air nya dari segala kuman dan bakteri yang terkandung di dalamnya tanpa harus dimasak (cara tradisional), sehingga air tersebut dapat langsung diminum dan hal ini dapat dilakukan secara terus menerus. Dinamakan air isi ulang karena konsumen yang mengkonsumsi air yang telah melalui proses ini biasanya menggunakan galon air dari beberapa merek sehingga dinamakan air isi ulang.

(3) Air leding

Air yang diproduksi melalui proses penjernihan dan penyehatan sebelum dialirkan kepada konsumen melalui suatu instalasi berupa saluran air. Sumber air ini diusahakan oleh pengelola air minum (PAM), perusahaan daerah air minum (PDAM), atau badan pengelola air minum (BPAM), baik dikelola pemerintah maupun swasta.

(4) Air leding disalurkan ke rumah

Layanan leding yang disalurkan melalui pipa hingga ke dalam rumah atau halaman rumah untuk satu atau lebih keran.

(5) Air leding dari tetangga

Jika cara mendapatkan air leding berasal dari saluran leding di dalam rumah tetangga yang diambil dengan menggunakan ember, jerigen atau wadah lainnya.

(6) Air leding dari kran/hidran umum

Layanan leding yang disalurkan ke sebagian keran atau pipa tegak dimana masyarakat umum dapat mengambil air. Pipa air terdiri dikenal juga sebagai kran umum atau air mancur. Pipa air umum dapat mempunyai satu atau lebih keran yang dibangun dari bangunan batu bata atau bangunan beton.

(7) Sumur bor/pompa

Air tanah yang cara pengambilannya dengan pompa tangan, pompa listrik atau kincir angin, termasuk sumur artesis (sumur pantek)

(8) Sumur gali terlindungi

Air yang berasal dari dalam tanah yang digali dan lingkaran sumur tersebut dilindungi oleh tembok

paling sedikit 0,8 meter di atas tanah dan tiga meter ke bawah tanah, serta ada lantai semen sejauh satu meter dari lingkaran sumur.

(9) Sumur gali tak terlindungi

Air yang berasal dari dalam tanah yang digali dan lingkaran sumur tersebut tidak dilindungi oleh tembok dan lantai semen sejauh satu meter dari lingkaran sumur.

(10) Mata air terlindungi

Sumber air permukaan tanah di mana air timbul dengan sendirinya dan terlindung dari air bekas pakai, bekas mandi, mencuci atau lainnya.

(11) Mata air tidak terlindungi

Sumber air permukaan tanah di mana air timbul dengan sendirinya tetapi tidak terlindung dari air bekas pakai, bekas mandi, mencuci atau lainnya

(12) Air permukaan (sungai, sungai Kecil, bendungan, danau, kolam, kanal, saluran irigasi)

Air tanah yang timbul di permukaan seperti air sungai, danau, bendungan, kolam, saluran irigasi dan lain-lain.

(13) Penampungan air hujan

Pengumpulan / penampungan air hujan melalui limpahan permukaan atau rumah atau bangunan penampungan untuk disimpan pada kontainer (tangki) air yang sewaktu digunakan.

(14) Truk tangki

Air diangkut dan dijual melalui mobil truk, disediakan oleh pemilik sumber air.

(15) Gerobak dengan jerigen, tangki/drum

Air yang diangkut melalui gerobak untuk dijual kepada masyarakat umum. Jenis angkutan yang digunakan meliputi kuda/keledai, gerobak kecil, kendaraan bermotor atau jenis lainnya.

(16) Sumber lainnya

Sumber utama selain yang disebutkan di atas.

Berdasarkan hasil penelitian (Wibowo, 2004) kelompok kasus sebesar 68,25% keluarga menggunakan sumber air minum yang memenuhi syarat sanitasi, persentase terbesar (53,9%) menggunakan sumur terlindung. Sumber air minum yang tidak memenuhi syarat sanitasi akan meningkatkan risiko terjadinya diare berdarah pada anak balita sebesar 2,5 kali lipat

dibandingkan keluarga yang menggunakan sumber air minum yang memenuhi syarat sanitasi.

Berdasarkan tingkatan (*ladder*) SDG's komponen utama yang dinilai adalah sumber air utama yaitu terlindungi / tidak terlindungi, sumber air mandi / cuci, dan jarak tempuh ke penampungan kotoran / limbah dengan rincian sebagai berikut :

Sumber Air Minum	Kategori
Ledeng Meteran Ledeng eceran Keran umum (komunal) Hidran umum Terminal air Penampungan Air Hujan (PAH)	Terlindungi, termasuk dalam kategori akses air minum layak
Sumur bor / pompa Sumur terlindungi Mata air terlindungi	Terlindungi, namun kelayakannya perlu dicek dengan melihat jarak ke penampungan kotoran / limbah
Air kemasan bermerk Air isi ulang	Tidak berkelanjutan, sehingga perlu dicek kelayakannya dengan melihat sumber air mandi / cuci dan jaraknya ke penampungan kotoran / limbah
Sumur tak terlindungi Mata air tak terlindungi Air permukaan Lainnya...	Akses air minum tidak layak

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa sumber air minum utama terlindungi dapat dikatakan sebagai air minum layak, namun untuk sumur bor / pompa, sumur

terlindungi, dan mata air terlindungi perlu dicek kelayakannya dengan melihat jarak fasilitas ke penampungan kotoran / limbah. Sedangkan bagi rumah tangga yang menggunakan air kemasan dan/atau air isi ulang sebagai sumber air minum utamanya, maka dapat dikategorikan sebagai rumah tangga yang memiliki akses layak hanya jika sumber air rumah tangga untuk masak dan MCK-nya menggunakan sumber air minum terlindungi.

#### c) Persyaratan Air Minum

Air minum yang aman bagi kesehatan adalah air minum yang memenuhi persyaratan kualitas air minum seperti fisika, kimia dan mikrobiologi.

##### (1) Fisika

Parameter fisika padatan terlarut dalam air biasanya bahan-bahan anorganik dan gas. Air yang mengandung padatan melebihi batas dapat menyebabkan rasa yang tidak enak, menjadi penyebab serangan jantung, mual, dan tixaemia pada wanita.

Kualitas air minum yang baik dikonsumsi adalah air yang jernih atau bening dan tidak keruh. Kekeruhan ini biasanya disebabkan karena adanya partikel yang tersuspensi di dalam air.

Air yang kualitasnya baik adalah air yang tidak berbau dan memiliki rasa yang tawar. Kedua hal ini, yaitu bau dan rasa sangat mempengaruhi kualitas dari air. Suhu normal air yang baik adalah 8 derajat dari suhu kamar 27 derajat celcius. Biasanya suhu air yang tidak normal menunjukkan indikasi adanya bahan kimia yang terlarut di dalamnya dengan jumlah yang cukup banyak atau sedang terjadi proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme.

Warna pada air disebabkan oleh bahan kimia dan mikroorganisme. Warna yang disebabkan bahan kimia yang disebut apparent color bisa berbahaya bagi tubuh dan warna yang disebabkan mikroorganisme yang disebut true color yang tidak berbahaya bagi kesehatan.

## (2) Kimia

Persyaratan kimia sebagai batasan air layak dikonsumsi, yaitu dari pH atau derajat keasaman, air yang baik pH bersifat netral dengan pH 7. Air dengan pH di bawah 7 air tersebut bersifat asam, dan pH di atas 7 bersifat basa. Batas pH maksimum menurut Permenkes RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010, yaitu berkisar 6,5 - 8,5. Kandungan bahan kimia organik

yang terkandung dalam air tidak boleh melebihi batas yang ditentukan. Bahan kimia yang melebihi batas ketentuan dapat menyebabkan gangguan pada tubuh dan dapat terurai menjadi racun yang berbahaya. Begitu pula pada kandungan bahan kimia anorganik, dapat menyebabkan gangguan pada tubuh

### (3) Mikrobiologis

Parameter biologi terdiri dari mikroorganisme yang dianggap sebagai patogen, yaitu virus, bakteri, cacing parasit, dan protozoa. Air minum dalam persyaratan mikrobiologi harus memenuhi syarat, yaitu tidak boleh mengandung organisme patogen dan mikroorganisme nonpatogenik. Organisme patogen sangat berbahaya bagi kesehatan tubuh manusia.

Beberapa mikroorganisme patogen terdapat dalam air yang berasal dari golongan bakteri, virus pembawa penyakit, protozoa, yaitu bakteri *Salmonella typhi*, *Sighella dysentia*, *Salmonella paratyphi*, dan *Leptospira*, virus *Infectus hepaptitis*, protozoa *Entoniseba histolyca*, dan *Amebic dysentery*.

Mikroorganisme nonpatogen dapat mempengaruhi kualitas air. Beberapa mikroorganisme nonpatogen yang terdapat di air, yaitu bakteri *Actinomycetes (Moldikose bacteria)*, bakteri coli (*Coliform bacteria*), *Fecal streptococci*, dan bakteri besi (*Iron bacteria*). Sejenis Algae yang dapat menimbulkan bau dan rasa yang tidak enak serta cacing yang hidup bebas dalam air.

Tabel 2.4 Parameter Persyaratan Air Minum

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan
1	Parameter berhubungan langsung dengan kesehatan		
	a. Parameter mikrobiologi		
	1) <i>Escherichia coli</i>	Jumlah/100 ml sampel	0
	2) Total Bakteri <i>Coliform</i>	Jumlah/100 ml sampel	0
	b. Kimia anorganik		
	1) Arsen	mg/l	0,01
	2) Flourida	mg/l	1,5
	3) Total Kromium	mg/l	0,05
	4) Kadmium	mg/l	0,003
	5) Nitrit	mg/l	3
	6) Nitrat	mg/l	50
	7) Sianida	mg/l	0,07
	8) Selenium	mg/l	0,01
2	Parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan		
	a. Parameter fisika		
	1. Bau		Tidak Berbau
	2. Warna	TCU	15
	3. Total zat padat terlarut (TDS)	mg/l	500
	4. Kekeruhan	NTU	5
	5. Rasa		Tidak Berasa

6. Suhu	C	Suhu udara $\pm$ 3
b Parameter kimiawi		
1. Alumunium	mg/l	0,2
2. Besi	mg/l	0,3
3. Kesadahan	mg/l	500
4. Khlorida	mg/l	250
5. Mangan	mg/l	0,4
6. pH		6,5-8,5
7. seng	mg/l	3
8. Sulfat	mg/l	250
9. Tembaga	mg/l	2
10. Amonia	mg/l	1,5

#### b) Faktor Perilaku

##### 1) Perilaku Cuci Tangan Pakai Sabun

###### (a) Pengertian

Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS) merupakan proses menghilangkan kotoran, debu, dan mikroorganisme yang menempel pada kulit kedua tangan dengan memakai sabun dan air mengalir. Kebiasaan mencuci tangan sangat berkaitan dengan kebersihan perorangan (personal hygiene) sebagai upaya pencegahan kuman dan penyakit yang paling mudah dilakukan. Dengan melakukan CTPS dapat menurunkan kejadian diare sebesar 47% atau dengan kata lain perilaku CTPS memiliki dampak positif terhadap kejadian diare. Waktu yang dianjurkan untuk mencuci tangan adalah sebelum dan sesudah makan, sebelum mengolah dan menghidangkan makanan, sebelum

menyusui, sebelum memberi makan bayi/balita, sesudah buang air besar/kecil, dan sesudah memegang hewan/ungags. (Permenkes, 2014).

(b) Manfaat CTPS

Menurut Kemenkes RI, Pusat Promosi Kesehatan (2011), manfaat CTPS yaitu sebagai berikut :

- (1) Membunuh kuman penyakit yang ada ditangan
- (2) Mencegah penyakit seperti diare, kolera disentri, typhus, kecacingan, penyakit kulit, Infeksi Penularan Pernafasan Akut (ISPA), dan lainnya.

(3) Tangan menjadi bersih dan bebas dari kuman

(c) Waktu yang tepat untuk melakukan CTPS

Menurut Kemenkes RI waktu penting untuk CTPS yang tepat adalah sebagai berikut :

- (1) Sebelum makan
- (2) Sesudah buang air besar dan menggunakan toilet
- (3) Sebelum memegang bayi
- (4) Sesudah mengganti popok, menceboki / membersihkan anak yang telah menggunakan toilet
- (5) Sebelum, selama, dan setelah menyiapkan makanan.

(d) Langkah CTPS

Menurut Kemenkes RI langkah CTPS yang benar adalah sebagai berikut :

- (1) Basahi tangan dengan air bersih
- (2) Gunakan sabun pada tangan secukupnya.
- (3) Gosok telapak tangan yang satu ke telapak tangan lainnya.
- (4) Gosok punggung tangan dan sela jari.
- (5) Gosok telapak tangan dan sela jari dengan posisi saling bertautan.
- (6) Gosok punggung jari ke telapak tangan dengan posisi jari saling bertautan (mengunci).
- (7) Genggam dan basuh ibu jari dengan posisi memutar.
- (8) Gosok bagian ujung jari ke telapak tangan agar bagian kuku terkena sabun.
- (9) Gosok tangan yang bersabun dengan air bersih mengalir.
- (10) Keringkan tangan dengan lap sekali pakai atau tisu.
- (11) Bersihkan pemutar keran air dengan lap sekali pakai atau tisu.

Berdasarkan penelitian Laksmi (2013) menyatakan bahwa lebih dari 1/3 responden tidak memiliki kebiasaan mencuci tangan dengan benar dimana 84,2% balitanya mengalami diare. Sedangkan responden yang memiliki kebiasaan mencuci tangan dengan benar sebesar 42,9% 29 balitanya tidak mengalami diare. Dengan demikian kejadian diare akan semakin meningkat bila ibu tidak

memiliki kebiasaan mencuci tangan sebelum memberi makan balitanya.

## 2) Penggunaan Jamban

Penggunaan jamban mempunyai dampak yang besar dalam penularan risiko terhadap penyakit diare. Keluarga yang tidak mempunyai jamban sebaiknya membuat jamban dan keluarga harus buang air besar di jamban. Bila tidak mempunyai jamban, jangan biarkan anak-anak pergi ke tempat buang air besar hendaknya jauh dari rumah, jalan setapak, tempat anak-anak bermain dan harus berjarak kurang lebih 10 meter dari sumber air, serta hindari buang air besar tanpa alas kaki.

## 3) Pemberian ASI Eksklusif

ASI turut memberikan perlindungan terhadap diare. Tidak memberikan ASI Eksklusif secara penuh selama 4 sampai 6 bulan. Pada bayi yang tidak diberi ASI risiko untuk menderita diare lebih besar dari pada bayi yang diberi ASI penuh dan kemungkinan menderita dehidrasi berat juga lebih besar. Pada bayi yang baru lahir, pemberian ASI secara penuh mempunyai daya lindung 4 kali lebih besar terhadap diare daripada pemberian ASI yang disertai dengan susu formula.

## 4) Pembuangan Tinja

Membuang tinja (termasuk tinja bayi) harus dilakukan secara bersih dan benar. Banyak orang beranggapan bahwa tinja bayi tidaklah berbahaya, padahal sesungguhnya mengandung virus atau bakteri dalam jumlah besar. Tinja bayi dapat pula menularkan penyakit pada anak-anak dan orang tuanya.

#### 5) Pengolahan Air Minum

Untuk mendapatkan air sehat, perlu dilakukan proses pengolahan agar mendapatkan air minum yang layak untuk dikonsumsi. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengolah air adalah dengan merebus air.

##### (a) Merebus air

Merebus air adalah cara paling umum dilakukan untuk mendapatkan air minum yang sehat. Dengan merebus air sampai mendidih dan membiarkan selama beberapa menit kemudian, maka kuman-kuman di dalam akan mati.

Cara merebus air yang benar sebagai berikut :

- (1) Siapkan air bersih, masak sampai mendidih dalam wadah tertutup biarkan mendidih selama 1-3 menit;
- (2) Menggunakan wadah yang bersih untuk memasak air;
- (3) Bila air perlu didinginkan maka biarkan air menjadi dingin tanpa dibuka tutup wadahnya;

(4) Simpan air dalam wadah bersih dan tertutup.

(5) Mencuci tangan dengan sabun sebelum mengolah dan menyajikan air minum

6) Penggunaan Botol Susu

Penggunaan botol susu memudahkan pencemaran oleh kuman, karena botol susu susah dibersihkan. Penggunaan botol untuk susu formula, biasanya menyebabkan risiko tinggi terkena diare sehingga mengakibatkan terjadinya gizi buruk.

7) Imunisasi Campak

Diare sering timbul menyertai campak, sehingga pemberian imunisasi campak juga dapat mencegah diare. Oleh karena itu segera memberikan anak imunisasi campak setelah berumur 9 bulan. Diare sering terjadi dan berakibat berat pada anak-anak yang sedang menderita campak, hal ini sebagai akibat dari penurunan kekebalan tubuh penderita.

c) Faktor Pelayanan Kesehatan

1) Kepemilikan Asuransi

Kejadian diare pada balita berhubungan dengan penanganan yang diberikan oleh pelayanan kesehatan. Pelayanan kesehatan yang cepat dan tepat dapat mengurangi keparahan diare yang diderita oleh balita. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi seseorang untuk

memperoleh akses pelayanan kesehatan, salah satunya adalah kepemilikan asuransi.

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh informasi bahwa terdapat hubungan antara kepemilikan asuransi dengan pemanfaatan pelayanan kesehatan. Orang tua balita yang memiliki asuransi kesehatan akan lebih sering memanfaatkan pelayanan kesehatan ketika anaknya sakit, termasuk ketika sakit diare. Oleh karena itu, kepemilikan asuransi dapat meningkatkan pemanfaatan akses pelayanan kesehatan sehingga dapat mencegah timbulnya keparahan akibat diare pada balita (Lisnawaty,2015).

#### d) Faktor Genetik

##### 1) Galaktosemi

Menurut *National Organization for Rare Disorders* (NORD,2019) galaktosemia adalah kelainan metabolisme karbohidrat yang bersifat turun-temurun yang mempengaruhi kemampuan tubuh untuk mengubah galaktosa (gula yang terkandung dalam susu, termasuk ASI) menjadi glukosa (jenis gula yang berbeda). Gangguan ini disebabkan oleh kekurangan enzim galaktosa-1-fosfat uridylyl transferase (GALT) yang penting untuk proses ini. Galaktosemia disebabkan oleh kelainan genetic yang dapat diturunkan dari orang tua kepada anaknya.

Seorang bayi dengan galaktosemia tampak normal saat lahir, tetapi dalam beberapa hari atau minggu bayi kehilangan nafsu makannya dan mulai muntah secara berlebihan. Selain itu dapat terjadi menguningnya kulit, selaput lender, dan bagian putih mata, pembesaran hati, munculnya asam amino dan protein dalam urin, kegagalan pertumbuhan dan akhirnya dapat terjadi penumpukan cairan dirongga perut dan dapat terjadi pembengkakan pada area perut. Selain hal itu diare, muntah, lesu, dan infeksi bakteri juga bisa menjadi tanda awal galaktosemia. Beberapa akibat seperti pemborosan jaringan tubuh, kelemahan yang nyata, dan penurunan berat badan yang ekstrim terjadi kecuali laktosa disingkirkan dari makanan. Gangguan pencernaan juga dapat terjadi sehingga bayi bisa mengalami sakit perut berulang dan diare akut. (NORD,2019).

e) Agent

1) Bakteri *Coliform*

Bakteri adalah sel prokariotik yang khas, uniseluler dan rata-rata berukuran lebar 0,5-1,0  $\mu\text{m}$  serta panjang hingga 10  $\mu\text{m}$ . Bakteri memiliki peranan yang cukup penting dalam memelihara lingkungan, yaitu menghancurkan bahan-bahan yang tertumpuk di daratan maupun di perairan. Akan tetapi beberapa bakteri juga mampu menimbulkan efek negatif,

seperti menyebabkan penyakit pada manusia, hewan dan tumbuhan. Meskipun pada umumnya jenis bakteri yang merugikan jumlahnya lebih sedikit dari jumlah keseluruhan spesies bakteri yang ada di dunia, akan tetapi karena bersifat patogen, bakteri tersebut sangat berpotensi mengganggu kesehatan dan bahkan dalam keadaan akut dapat menyebabkan kematian manusia. Pada kondisi suhu yang ideal bakteri akan berkembang biak melalui pembelahan sel maupun dengan spora (Irianto, 2006).

Bakteri patogen merupakan bakteri yang menyebabkan penyakit pada manusia, hewan, dan juga pada tumbuhan. Beberapa jenis bakteri patogen yang umum menjadi penyebab masalah kesehatan manusia, yaitu *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, dan *Escherichia coli*. Secara mikrobiologi bakteri indikator pencemaran yaitu bakteri *Coliform*, *fecal coli* dan *fecal steptococcus*, diantara ketiga bakteri tersebut yang utama adalah *E. coli*. *E.coli* ditemukan selalu pada badan-badan air seperti danau, sungai dan laut serta air kebutuhan masyarakat seperti air bak mandi air minum. Bahan ini berasal dari feses manusia dan hewan berdarah panas serta perairan yang terkontaminasi oleh limbah yang bersifat organik (Meliala, 2014).

Bakteri koliform merupakan suatu kelompok bakteri yang digunakan sebagai salah satu indikator kualitas air adanya cemaran mikroba, biasanya bias melalui kotoran yang kondisinya tidak baik terhadap kualitas air, makanan, maupun minuman. Koliform sebagai suatu kelompok bakteri dicirikan sebagai bakteri berbentuk batang, gram negatif, tidak membentuk spora, aerobik dan anaerobik fakultatif yang memfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam yang ditandai dengan terbentuknya gas pada tabung yang telah diinkubasi pada media yang sesuai (Waluya, 2012).

Bakteri koliform dapat dibedakan menjadi 2 kelompok diantaranya:

(a) Koliform fekal

Kelompok bakteri koliform fekal ini diantaranya *Escherichia coli*. *Escherichia coli* merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan atau manusia. Jadi adanya *Escherichia coli* pada air menunjukkan bahwa air tersebut pernah terkontaminasi feses manusia dan mungkin dapat mengandung pathogen usus.

(b) Koliform non-fekal

Kelompok koliform non-fekal diantaranya, *Enterobacter aerogenes*. Bakteri ini biasanya ditemukan pada hewan atau tanaman-tanaman yang telah mati.

## 2) Bakteri *E.coli*

Bakteri *Escherichia coli* adalah kelompok *Coliform* yang termasuk dalam *Enterobacteriaceae*. *Enterobacteriaceae* adalah bakteri usus atau bakteri yang mampu bertahan hidup di saluran pencernaan. Bakteri *Escherichia coli* merupakan jenis bakteri berbentuk batang, gram negative, mempunyai ukuran  $0,4\ \mu\text{m} - 0,7\ \mu\text{m} \times 1,4\ \mu\text{m}$ ., bersifat anaerob fakultatif, dapat bertahan hidup dikondisi yang kurang nutrisi dan lingkungan yang ekstrim, tidak membentuk spora, dan merupakan flora alami di saluran usus mamalia. Bakteri *Escherichia coli* dapat tumbuh dengan baik di air tawar, air laut, dan air tanah.

Karakteristik biokimia yang dimiliki bakteri *Escherichia coli* mampu menghasilkan indol, tidak efektif dalam memfermentasi sitrat, dan analisis urease bersifat negatif. Bakteri *Escherichia coli* dapat bertahan hidup pada keasaman yang tinggi dalam tubuh manusia dan di luar tubuh manusia yang disebarkan melalui feses. Kedua habitat yang berlawanan, saluran pencernaan manusia sebagai habitat yang stabil, hangat, anaerobik, dan kaya nutrisi. Sedangkan habitat di luar tubuh, kondisi suhu yang lebih rendah, aerobik, dan nutrisi yang sedikit. Bakteri *E.coli* tidak tahan terhadap

keadaan kering atau desinfektan biasa. Bakteri ini akan mati pada suhu 60°C selama 30 menit (Widyaningsih dkk., 2016).

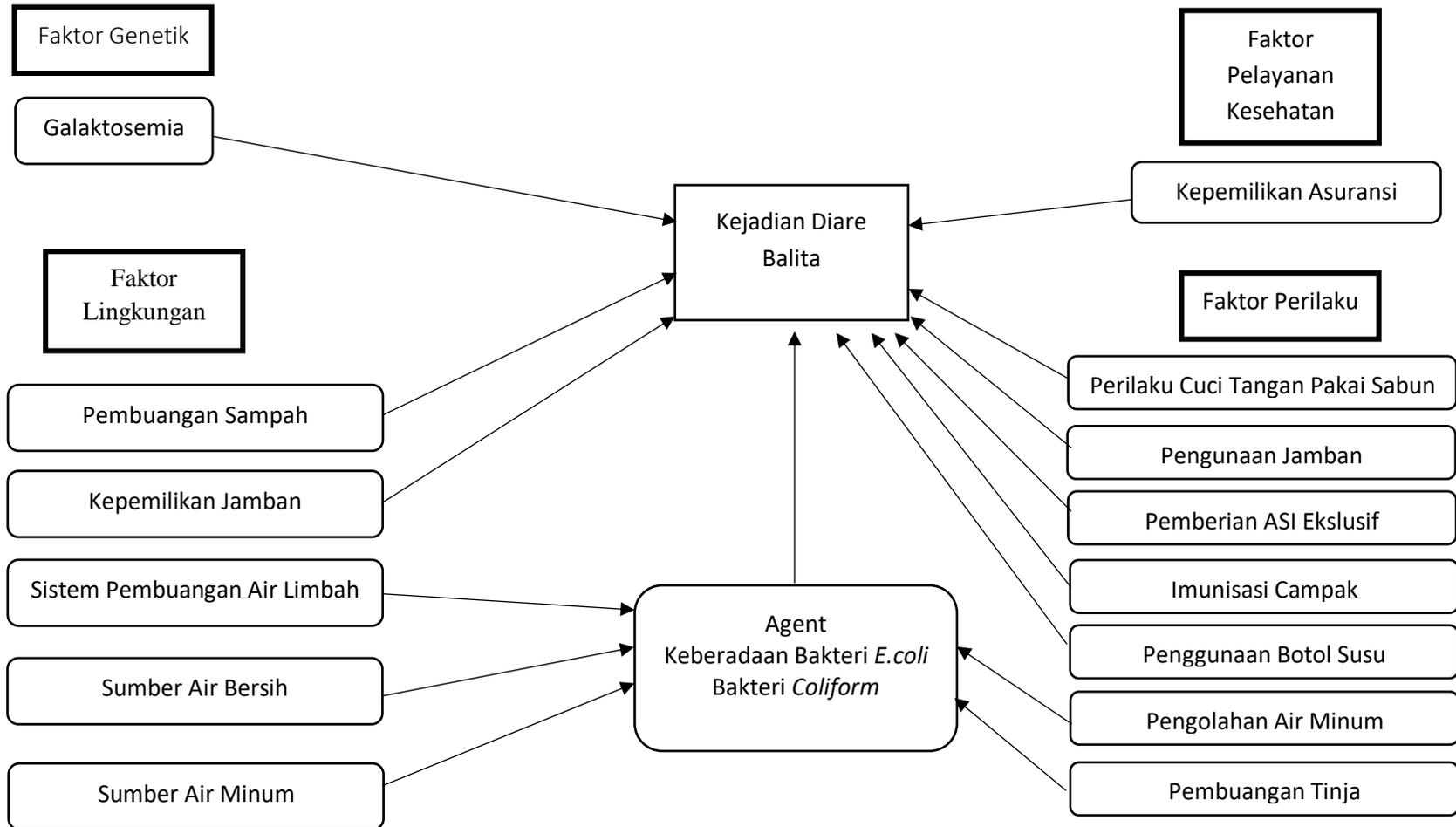
Bakteri *Escherichia coli* menjadi salah satu indikator kualitas air minum, karena keberadaannya dalam air menunjukkan bahwa air tersebut terkontaminasi dengan mengandung mikroorganisme patogen lainnya. Bakteri *Escherichia coli* dalam air ada yang bersifat non-patogen, tetapi kadang ditemukan strain patogen yang menghasilkan toksin shiga (*enterohaemorrhagic*), seperti penghasil enterotoksin dan *E.coli*.

*Escherichia coli* memiliki 3 jenis yang dikelompokkan berdasarkan interaksi dengan inang, yaitu non-patogen, patogen saluran pencernaan, dan patogen di luar saluran pencernaan. Ketiga jenis ini sering dikaitkan dengan patotipe tertentu. Terdapat 6 *Escherichia coli* patogenik atau patotipe, yaitu enterotoksigenik *E.coli* (ETEC), enteropatogenik *E.coli* (EPEC), enterohemoragik *E.coli* (EHEC), enteroinvasif *E.coli* (EIEC), enteroagregatif *E.coli* (EAEC), dan difusif adheren *E.coli* (DAEC). Tipe ini dikelompokkan sebagai mekanisme patogenisitas yang menyebabkan gastrointestinal seperti penyakit diare. Indikator pencemaran air adalah keberadaan *Escherichia coli* sebagai salah satu kelompok *Coliform*. *Escherichia coli* terdapat dalam usus manusia, yang bisa

menjadi salah satu penyebab penyakit diare, demam, kram perut dan muntah-muntah.

Dalam peraturan pemerintah mikrobiologi dijadikan sebagai parameter wajib dalam menentukan kualitas air minum, jumlah bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* yang diizinkan adalah 0/100 mL sampel.

## B. Kerangka Teori



Gambar 2.1  
Kerangka Teori

Sumber : Modifikasi H.L Blum dalam Soekidjo Notoatmodjo,2007 ; Hidayah,2016