

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Minum

Air minum merupakan air yang dapat langsung diminum baik melewati proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan. Air minum yang aman dikonsumsi adalah air yang memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi, radioaktif yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan (Permenkes, 2014).

Air sangat dibutuhkan oleh manusia karena tanpa air manusia akan mengalami dehidrasi dan lebih cepat mati jika dibandingkan tanpa makan. Air berfungsi mentransportasi mineral, vitamin, protein, dan zat gizi lainnya ke seluruh tubuh. Keseimbangan suhu tubuh juga ditentukan oleh air karena air merupakan pelumas jaringan tubuh, bantalan sendi, tulang dan otot (Anon., 2021).

Air juga dapat meningkatkan fungsi hormon, memperbaiki kemampuan hati untuk memecah dan melepas lemak, serta mengurangi rasa lapar. Dan apabila tubuh kita kekurangan air, hal itu dapat menyebabkan konstipasi, infeksi saluran urine, terbentuknya batu ginjal, kelelahan, dan masalah kulit seperti kulit, kuku, dan rambut (Anon., 2021).

2.1.1. Persyaratan Kualitas Air Minum

Sebelum air minum didistribusikan kepada masyarakat, hendaknya dilakukan pemeriksaan air minum terlebih dahulu. Karena air baku belum tentu memenuhi standar kualitas dan kuantitasnya, maka dilakukan pengolahan air untuk memenuhi standar tersebut. Air minum yang memenuhi standar kualitas sebaiknya berpedoman pada Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010, yang meliputi:

a. Parameter wajib

1) Persyaratan Fisik

Syarat fisik air yang berkualitas yaitu tidak berasa, tidak berbau, dan tidak berwarna (maksimum 15 TCU), suhu udara maksimum $\pm 3^{\circ}\text{C}$, dan tidak keruh (maksimum 5 NTU).

2) Persyaratan Mikrobiologi

Syarat mutu air minum sangat ditentukan oleh kontaminasi kuman *E.coli* dan *Total Bakteri Coliform*, sebab keberadaan bakteri *E.coli* merupakan indikator terjadinya pencemaran tinja dalam air. Standar kandungan *E.coli* dan *Total Bakteri Coliform* dalam air minum yaitu 0 per 100ml sampel.

b. Parameter Tambahan

1) Persyaratan Kimia

Air minum yang dikonsumsi tidak boleh mengandung berbagai bahan kimia baik organik, anorganik, pestisida, dan desinfektan lebih dari batas maksimal karena dapat menimbulkan efek bagi kesehatan tubuh konsumen.

2) Persyaratan Radioaktivitas

Air minum yang dikonsumsi tidak boleh mengandung kadar radioaktivitas yang melebihi batas maksimal yang diperbolehkan.

2.1.2. Depot Air Minum

2.1.2.1 Definisi Depot Air Minum

Depot air minum adalah suatu usaha yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjual langsung kepada konsumen. Proses pengolahan air minum yaitu perlakuan air baku dengan beberapa tahapan atau proses sampai dengan menjadi air minum (Permenkes, 2014).

2.1.2.2. Air Minum Isi Ulang

Sejak tahun 2003 persaingan industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) semakin meningkat ditandai dengan bermunculannya DAMIU tanpa merek yang menggunakan filtrasi lebih sederhana serta harga yang relatif lebih rendah. Berdasarkan (www.indofinanz.com) diperkirakan jumlah DAMIU di Indonesia pada tahun 2021 ada 4500 lebih AMIU yang tersebar di seluruh Indonesia. Dan menurut

(www.bisnis.com) sebanyak 30% AMDK beralih ke AMIU (Alfian, et al., 2021).

Persaingan usaha AMDK dengan AMIU di juga disebabkan karena di Indonesia belum ada peraturan tentang keberadaan depot isi ulang, sehingga tidak ada pengawasan dan kontrol yang jelas. Kehadiran depot isi ulang menimbulkan persaingan yang tidak adil. Pengusaha AMDK diwajibkan memenuhi berbagai peraturan dan standard yang diberlakukan dengan segala dampaknya terhadap biaya. Sedangkan depot isi ulang mendapat untung yang besar tanpa ada kewajiban memenuhi persyaratan dan peraturan, termasuk jaminan terhadap keselamatan dan kesehatan konsumen. Para pengusaha AMIU kini tengah berlomba membangun titik distribusi, menargetkan pada daerah yang padat penduduk dan kualitas air yang tidak memadai (Alfian, et al., 2021).

2.1.3. *Hygiene Sanitasi*

2.1.3.1. *Pengertian Hygiene Sanitasi*

Hygiene merupakan usaha kesehatan masyarakat yang khusus untuk melindungi, memelihara, dan meningkatkan tingkat kesehatan baik untuk umum ataupun perorangan. Prinsip *hygiene* sanitasi makanan dan minuman merupakan teori praktis mengenai pengetahuan, perilaku dan sikap manusia dalam menaati asas kesehatan, asas kebersihan, dan asas keamanan dalam menangani produk makanan dan minuman. Air dapat terkontaminasi bakteri penyebab penyakit melalui *waterborne disease* jika kita mengabaikan praktek *hygiene* dan sanitasi (Mundiatun, 2015).

Hygiene sanitasi yang dilakukan di depot air minum merupakan usaha yang dilakukan untuk mengendalikan faktor penyebab terjadinya pencemaran air minum, penjamah, tempat, dan perlengkapannya yang dapat

menimbulkan penyakit atau gangguan kesehatan lainnya (Agustin,2015).

2.1.3.2. Pedoman Pelaksanaan Sanitasi di Depot Air Minum

Berdasarkan Permenkes Nomor 43 Tahun 2014, *hygiene* sanitasi depot air minum meliputi:

a. Lokasi

Lokasi depot air minum berada di daerah yang bebas dari pencemaran lingkungan dan bebas dari penularan penyakit.

b. Bangunan

Bangunan yang digunakan adalah bangunan yang kuat, aman, mudah dibersihkan, dan mudah pemeliharaannya.

c. Lantai

Lantai harus kedap air, permukaan rata, halus, tidak licin, tidak retak, tidak menyerap debu, dan mudah dibersihkan, serta kemiringan cukup landai untuk memudahkan pembersihan dan tidak terjadi genangan air.

d. Dinding

Dinding kedap air, permukaan rata, halus, tidak licin, tidak retak, tidak menyerap debu, dan mudah dibersihkan, serta warna yang terang dan cerah.

e. Atap dan langit-langit

Atap dan langit-langit bangunan yang digunakan harus kuat, anti tikus, mudah dibersihkan, tidak menyerap debu, permukaan rata, dan berwarna terang, serta mempunyai ketinggian yang memungkinkan adanya pertukaran udara yang cukup atau lebih tinggi dari ukuran tandon air.

f. Pintu

Bangunan memiliki pintu dari bahan yang kuat dan tahan lama, berwarna terang, mudah dibersihkan, dan berfungsi dengan baik.

g. Pencahayaan

Pencahayaan cukup terang untuk bekerja, tidak menyilaukan dan tersebar secara merata

h. Ventilasi

Ventilasi harus dapat memberikan ruang pertukaran/peredaran udara dengan baik.

i. Kelembaban

Kelembaban udara dapat mendukung kenyamanan dalam melakukan pekerjaan/aktivitas.

j. Memiliki akses fasilitas sanitasi dasar

Depot air minum hendaknya memiliki akses fasilitas sanitasi dasar seperti jamban, saluran pembuangan air limbah yang alirannya lancar dan tertutup, tempat sampah yang tertutup serta tempat cuci tangan yang dilengkapi air mengalir dan sabun,

k. Bebas dari vektor dan binatang pembawa penyakit seperti lalat, tikus dan kecoa.

l. Peralatan dan perlengkapan yang digunakan antara lain pipa pengisian air baku, tandon air baku, pompa penghisap dan penyedot, filter, mikrofilter, wadah/galon air baku atau Air Minum, kran pengisian Air Minum, kran pencucian/pembilasan wadah/galon, kran penghubung, dan peralatan desinfeksi harus terbuat dari bahan tara pangan (*food grade*) atau tidak menimbulkan racun, tidak menyerap bau dan rasa, tahan karat, tahan pencucian dan tahan disinfeksi ulang.

m. Mikrofilter dan desinfektor tidak kadaluarsa.

n. Tandon air baku harus tertutup dan terlindung.

- o. Wadah/galon untuk air baku atau air minum sebelum dilakukan pengisian harus dibersihkan dengan cara dibilas terlebih dahulu dengan air produksi paling sedikit selama 10 (sepuluh) detik dan setelah pengisian diberi tutup yang bersih.
- p. Wadah/galon yang telah diisi air minum harus langsung diberikan kepada konsumen dan tidak boleh disimpan pada dan lebih dari 1x24 jam.

2.1.3.3 Hygiene Operator di Depot Air Minum

Operator yang melayani depot air minum harus sehat dan bebas dari penyakit menular serta tidak menjadi pembawa kuman patogen (*carrier*) dan berperilaku higienis dan saniter setiap melayani konsumen, antara lain selalu mencuci tangan dengan sabun dan air yang mengalir setiap melayani konsumen, menggunakan pakaian kerja yang bersih dan rapi, dan tidak merokok setiap melayani konsumen (Permenkes, 2014).

2.1.4. Mekanisme Penularan Penyakit Melalui Air

Menurut Riadi (2014), mekanisme penularan penyakit melalui air terbagi menjadi 4 bagian, yaitu:

a. Waterborne mechanism

Penyakit ini ditularkan melalui mulut dan sistem pencernaan, seperti kolera, tifoid, hepatitis, disentri dan poliomyelitis.

b. Watherwashed mechanism

Mekanisme penularan ini berkaitan dengan kebersihan umum dan perorangan. Pada mekanisme ini terdapat tiga cara penularan, yaitu:

- 1) Infeksi melalui alat pencernaan, seperti diare pada anak-anak
- 2) Infeksi melalui kulit dan mata, seperti *scabies* dan *trachoma*
- 3) Penularan melalui binatang pengerat seperti pada penyakit leptospirosis

c. *Water-based mechanism*

Penyakit yang ditularkan dengan mekanisme ini memiliki agens penyebab yang menjalani sebagian siklus hidupnya di dalam tubuh vektor atau sebagai intermediate host yang hidup di dalam air. Contohnya: *skistosomiasis* dan penyakit akibat *dracunculus medinensis*

d. *Water-related insect vector mechanism*

Agen penyakit ditularkan melalui gigitan serangga yang berkembang biak di dalam air. Contoh: filariasis, *dengue*, malaria dan *yellow fever*.

2.1.5. Bakteri *Escherichia coli*

2.1.5.1. Definisi dan Morfologi bakteri *Escherichia coli*

E.coli merupakan salah satu bakteri Coliform yang termasuk dalam famili Enterobacteriaceae yang dapat hidup di saluran pencernaan. *E.coli* merupakan bakteri berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2 μm , diameter 0,7 μm , lebar 0,4-0,7 μm bersifat gram-negatif, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, selnya bisa tunggal, berpasangan, rantai pendek dan biasanya tidak berkapsul. *E. coli* membentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata dan merupakan flora alami pada usus mamalia (Yang & Wang, 2014).



Gambar 2. 1 Morfologi *E.coli*
Sumber : Anggraeni (2015)

E.coli pertama kali diidentifikasi oleh Theodor Escherich dari tinja seorang anak kecil pada tahun 1985. Nama Escherich diberikan pada tahun 1920 sebagai penghargaan terhadap Theodor Escherich (Anggraeini, 2015).

2.1.5.2. Patogenitas *Escherichia coli*

Meskipun beberapa strain *E.coli* bermanfaat bagi kolonisasi bakteri patogen pada pencernaan manusia tetapi bakteri ini dikenal sebagai bakteri penyebab diare pada tahun 1935. *E.coli* patogen penyebab diare atau disebut juga sebagai *diarrheagenic E. coli* (DEC) terdiri dari enam jenis, yaitu *enterotoxigenic E. coli* (ETEC), *enteropathogenic E. coli* (EPEC), *enterohemorrhagic E. coli* (EHEC), *enteroinvasive E. coli* (EIEC), *enteroaggregative E. coli* (EAEC), dan *diffusely adherent E. coli* (DAEC). Empat bakteri ini diketahui merupakan bakteri penyebab penyakit yang berasosiasi dengan pangan. Beberapa hasil penelitian juga menunjukkan bahwa EAEC merupakan bakteri yang mengontaminasi pangan dan menyebabkan diare (Kagambega et al. 2012).

2.1.5.3. Klasifikasi bakteri *Escherichia coli*

Berdasarkan taksonominya, bakteri *E.coli* diklasifikasikan sebagai berikut (Kuswiyanto, 2016):

Kingdom : *Bacteria*

Divisio : *Proteobacteria*

Kelas : *Gamma Proteobacteria*

Ordo : *Enterobacteriales*

Famili : *Enterobacteriaceae*

Genus : *Escherichia*

Species : *Escherichia coli*

2.1.5.4. Pengujian bakteri *Escherichia coli*

Untuk mengetahui apakah air minum mengandung bakteri *E.coli* atau tidak, maka diperlukan pemeriksaan MPN terdiri dari beberapa tahap uji antara lain penduga (*presumptive test*) dan uji konfirmasi (*confirmed test*) dan uji pelengkap (*complete test*) (Raharja, 2015).

1. Uji penduga (*presumptive test*)

Uji pendahuluan untuk mengetahui ada tidaknya bakteri *Coliform* berdasarkan terbentuknya asam dan gas yang menandakan adanya fermentasi laktosa oleh bakteri golongan *coli*. Gas yang terbentuk akan ditandai adanya gelembung udara pada tabung durham.

2. Uji konfirmasi (*confirmed test*)

Media yang digunakan adalah *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) ini dirancang untuk mengkonfirmasi hasil tes positif.

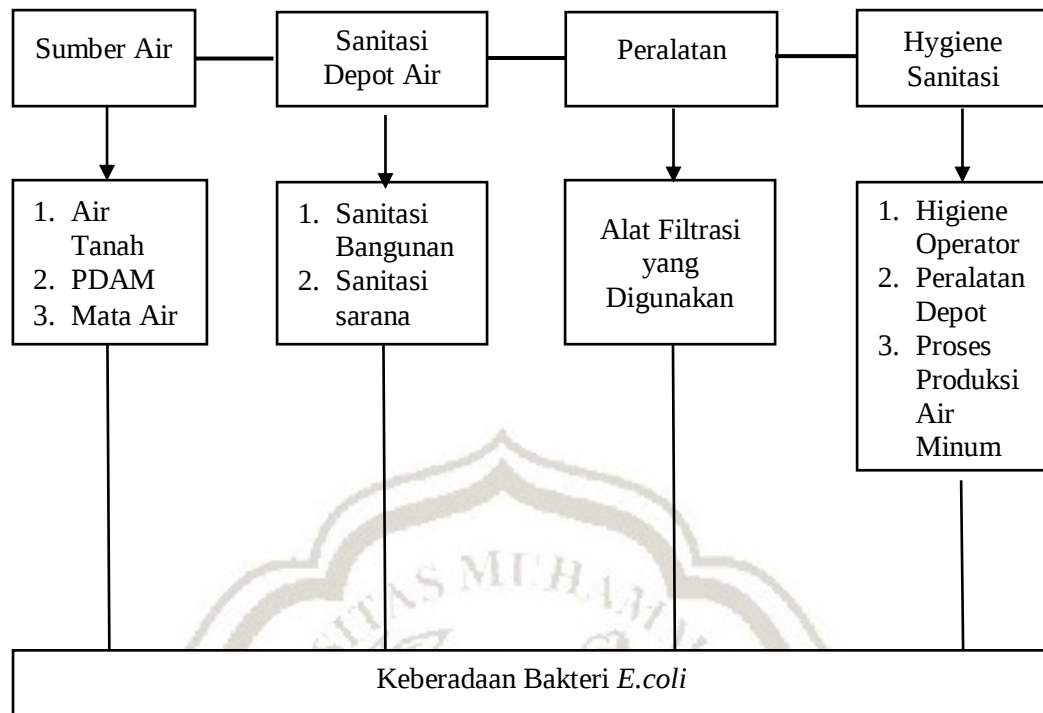


Gambar 2. 2 *E.coli* pada Media EMBA
Sumber : Haryani, et al., (2014)

3. Uji Pelengkap (*completed test*)

Uji identifikasi dengan melakukan pewarnaan Gram dan uji biokimia IMVIC (*Indole, Methyl Red, Voges-Proskauer dan Citrat*).

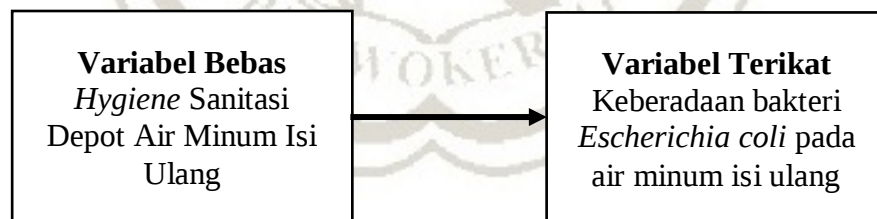
2.2. Kerangka Teori



Gambar 2. 3 Kerangka teori
Sumber: Surendra (2015), Putri (2015)

2.3. Kerangka Konsep

Kerangka konsep dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:



Gambar 2. 4 Kerangka konsep

2.4. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat hubungan *hygiene* sanitasi dengan keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada depot air minum isi ulang di Kecamatan Kemangkon.