

## **BAB V**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

Puskesmas Toddopuli merupakan puskesmas baru yang merupakan pengembangan dari Puskesmas Batua yang terletak di Jl. Toddopuli Raya No. 96. Dahulu Puskesmas Toddopuli merupakan Puskesmas Pembantu (Pustu) dari Puskesmas Batua dan akhirnya sekitar 6 November 2013 Pustu Puskesmas Batua ini dijadikan puskesmas yang dinamakan Puskesmas Toddopuli.

Wilayah kerja Puskesmas Toddopuli terdiri dari 1 (satu) Kelurahan, 10 (sepuluh) ORW, 52 (lima puluh dua) ORT. Secara geografis, Puskesmas Toddopuli terletak sekitar 8 km sebelah kanan Kota Makassar, tepatnya di Kecamatan Panakukang Kelurahan Paropo dengan luas wilayah kerja 1,94 km<sup>2</sup>. Jumlah DAMIU di wilayah kerja puskesmas toddopuli ada 7. DAMIU tersebar di beberapa RW diantaranya RW 2 Paropo, RW 7 paropo, RW 3 Paropo, dan RW 8 Paropo.

Batas-batas wilayah kerja Puskesmas Toddopuli sebagai berikut:

1. Sebelah Utara : Kelurahan Panaikang
2. Sebelah Barat : Kecamatan Pandang/Karampuang
3. Sebelah Timur : Kecamatan Tello Baru Batua
4. Sebelah Selatan : Kelurahan Pandang

## **B. Sarana Kesehatan**

Puskesmas Toddopuli memberikan pelayanan kepada pasien rawat jalan dengan pegawai yang jumlahnya 37 orang, yang terdiri dari 22 orang PNS, 5 orang pegawai, 5 orang laskar pelangi dan 5 orang magang.

Kegiatan posyandu di wilayah kerja Puskesmas Toddopuli di Kelurahan Paropo ada 10 RW namun yang aktif berjumlah 9 RW, 8 Posyandu bayi atau balita, 1 Posyandu Lansia ditambah dengan 8 Posbindu Mobile yang dilaksanakan setiap bulan dari tanggal 01 sampai tanggal 21 yang berjalan dengan melakukan kegiatan-kegiatan diantaranya imunisasi, penyuluhan kesehatan, pemantauan tumbuh kembang anak, pemeriksaan ibu hamil, pengobatan penyakit dan pemberian makanan tambahan. Semua kegiatan tersebut dilakukan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan untuk masing-masing penanggung jawab kegiatan yang dilaksanakan oleh petugas Puskesmas Toddopuli.

Sarana kesehatan milik pemerintah, swasta dan partisipasi masyarakat yang terdapat dalam wilayah kerja Puskesmas Toddopuli turut berperan dalam peningkatan status derajat kesehatan masyarakat dalam wilayah kerja Puskesmas Toddopuli.

## C. Hasil Penelitian

### 1. Karakteristik Responden (Konsumen)

#### a. Umur

**Tabel 5.1**  
**Distribusi Responden Berdasarkan Umur**  
**di Wilayah Puskesmas Toddopuli**  
**Kota Makassar Tahun 2023**

Umur	n	%
21-30 tahun	3	42,9
41-50 tahun	2	28,6
51-60 tahun	2	28,6
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100</b>

*Sumber: Data Primer, 2023*

Berdasarkan tabel 5.1 menunjukkan distribusi responden berdasarkan umur di wilayah Puskesmas Toddopuli didominasi oleh umur 21-30 tahun.

#### b. Jenis Kelamin

**Tabel 5.2**  
**Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin**  
**di Wilayah Puskesmas Toddopuli**  
**Kota Makassar Tahun 2023**

Jenis Kelamin	n	%
Laki-Laki	5	71,4
Perempuan	2	28,6
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100</b>

*Sumber: Data Primer, 2023*

Berdasarkan tabel 5.2 menunjukkan bahwa distribusi responden berdasarkan jenis kelamin di Wilayah Puskesmas Toddopuli didominasi oleh laki-laki.

## c. Tingkat Pendidikan

**Tabel 5.3**  
**Distribusi Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan**  
**di Wilayah Puskesmas Toddopuli**  
**Kota Makassar Tahun 2023**

<b>Pendidikan Terakhir</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
SD	1	14,3
SMA	3	42,9
S1	3	60
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100</b>

*Sumber: Data Primer, 2023*

Berdasarkan tabel 5.3 menunjukkan distribusi responden berdasarkan tingkat pendidikan di Wilayah Puskesmas Toddopuli yang paling banyak adalah tamat SMA dan S1.

## d. Pekerjaan

**Tabel 5.4**  
**Distribusi Responden Berdasarkan Pekerjaan**  
**di Wilayah Puskesmas Toddopuli**  
**Kota Makassar Tahun 2023**

<b>Pendidikan Terakhir</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Wiraswasta	4	57,1
IRT	2	28,6
Mahasiswa	1	14,3
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100</b>

*Sumber: Data Primer, 2023*

Berdasarkan tabel 5.4 menunjukkan distribusi responden berdasarkan pekerjaan di Wilayah Puskesmas Toddopuli didominasi oleh wiraswasta.

## 2. Kondisi Depot Air Minum

### a. Sumber Air Baku

Berdasarkan hasil sumber air baku, menunjukkan bahwa seluruh air baku pada depot di Wilayah Puskesmas Toddopuli berasal dari PDAM (Data Primer, 2023).

### b. Jenis Pengolahan

Berdasarkan hasil jenis pengolahan, menunjukkan bahwa seluruh depot di Wilayah Puskesmas Toddopuli menggunakan jenis pengolahan RO (*Reverse Osmosis*) dan UV (*Ultraviolet*) (Data Primer, 2023)..

### c. Tahun Beroperasi

**Tabel 5.5**  
**Distribusi Depot Air Minum Berdasarkan Tahun Beroperasi di Wilayah Puskesmas Toddopuli Kota Makassar Tahun 2023**

<b>Tahun Beroperasi</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
< 5 tahun	4	57,1
≥ 5 tahun	3	42,9
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100</b>

Sumber: Data Primer, 2023

Berdasarkan tabel 5.5 menunjukkan distribusi depot air minum berdasarkan tahun beroperasi di Wilayah Puskesmas Toddopuli, sebagian besar depot beroperasi kurang dari 5 tahun.

### 3. Higiene dan Sanitasi

#### a. Tempat

**Tabel 5.6**  
**Hasil Pemeriksaan Higiene Sanitasi Tempat Depot Air**  
**Minum Isi Ulang di Wilayah Puskesmas Toddopuli**  
**Kota Makassar Tahun 2023**

No	Higiene Sanitasi	Nilai	Ya		Tidak	
			n	%	n	%
1	Lokasi bebas dari pencemaran dan penularan penyakit	2	1	14,3	6	85,7
2	Bangunan kuat, aman, mudah dibersihkan dan mudah pemeliharaannya	2	4	57,1	3	42,9
3	Lantai kedap air, permukaan rata, halus, tidak licin, tidak retak, tidak menyerap debu, dan mudah dibersihkan, serta kemiringan cukup landai	2	5	71,4	2	28,6
4	Dinding kedap air, permukaan rata, halus, tidak licin, tidak retak, tidak menyerap debu, dan mudah dibersihkan, serta warna yang terang dan cerah	2	3	42,9	4	57,1
5	Atap dan langit-langit harus kuat, anti tikus, mudah dibersihkan, tidak menyerap debu, permukaan rata, dan berwarna terang, serta mempunyai ketinggian cukup	2	4	57,1	3	42,9
6	Tata ruang terdiri atas ruang proses pengolahan, penyimpanan, pembagian/penyediaan, dan ruang tunggu pengunjung/konsumen	2	1	14,3	6	85,7
7	Pencahayaan cukup terang untuk bekerja, tidak menyilaukan dan tersebar secara merata	2	5	71,4	2	28,6
8	Ventilasi menjamin peredaran/pertukaran udara dengan baik	2	6	85,7	1	14,3

**Tabel 5.6**  
**Hasil Pemeriksaan Higenie Sanitasi Tempat Depot Air**  
**Minum Isi Ulang di Wilayah Puskesmas Toddopuli**  
**Kota Makassar Tahun 2023**

9	Kelembaban udara dapat memberikan mendukung kenyamanan dalam melakukan pekerjaan/aktivitas	2	7	100	0	0
10	Memiliki akses kamar mandi dan jamban	2	7	100	0	0
11	Terdapat saluran pembuangan air limbah yang alirannya lancar dan tertutup	2	7	100	0	0
12	Terdapat tempat sampah yang tertutup	2	5	71,4	2	28,6
13	Terdapat tempat cuci tangan yang dilengkapi air mengalir dan sabun	2	0	0	7	100
14	Bebas dari tikus, lalat dan kecoa	2	7	100	0	0

*Sumber: Data Primer, 2023*

Berdasarkan tabel 5.6 menunjukkan hasil pemeriksaan higenie sanitasi tempat DAMIU di Wilayah Puskesmas Toddopuli hampir seluruh depot tidak memenuhi syarat untuk lokasi bebas pencemaran, memiliki tata ruang yang sesuai dan terdapat tempat cuci tangan.

## b. Peralatan

**Tabel 5.7**  
**Hasil Pemeriksaan Higiene Sanitasi Peralatan Depot Air**  
**Minum Isi Ulang di Wilayah Puskesmas Toddopuli**  
**Kota Makassar Tahun 2023**

No	Higiene Sanitasi	Nilai	Ya		Tidak	
			n	%	n	%
1	Peralatan yang digunakan terbuat dari bahan tara pangan	3	7	100	0	0
2	Mikrofilter dan peralatan desinfeksi masih dalam masa pakai/tidak kadaluarsa	3	7	100	0	0
3	Tandon air baku harus tertutup dan terlindung	2	7	100	0	0
4	Wadah/botol galon sebelum pengisian dilakukan pembersihan	2	7	100	0	0
5	Wadah/galon yang telah diisi air minum harus langsung diberikan kepada konsumen dan tidak boleh disimpan pada DAM lebih dari 1x24 jam	2	7	100	0	0
6	Melakukan sistem pencucian terbalik ( <i>back washing</i> ) secara berkala mengganti tabung <i>macro filter</i> .	3	7	100	0	0
7	Terdapat lebih dari satu mikro filter ( $\mu$ ) dengan ukuran berjenjang	3	7	100	0	0
8	Terdapat peralatan sterilisasi, berupa <i>ultra violet</i> dan atau ozonisasi dan atau peralatan disinfeksi lainnya yang berfungsi dan digunakan secara benar	5	7	100	0	0
9	Ada fasilitas pencucian dan pembilasan botol (galon)	2	7	100	0	0
10	Ada fasilitas pengisian botol (galon) dalam ruangan tertutup	2	6	85,7	1	14,3
11	Tersedia tutup botol baru yang bersih	2	7	100	0	0

Sumber: Data Primer, 2023



Berdasarkan tabel 5.7 menunjukkan hasil pemeriksaan higienie sanitasi peralatan DAMIU di Wilayah Puskesmas Toddopuli terdapat satu depot yang tidak memiliki fasilitas pengisian botol galon dalam ruang tertutup.

c. Penjamah

**Tabel 5.8**  
**Hasil Pemeriksaan Higienie Sanitasi Penjamah Depot Air**  
**Minum Isi Ulang di Wilayah Puskesmas Toddopuli**  
**Kota Makassar Tahun 2023**

No	Higienie Sanitasi	Nilai	Ya		Tidak	
			n	%	n	%
1	Sehat dan bebas dari penyakit menular	3	7	100	0	0
2	Tidak menjadi pembawa kuman penyakit	3	7	100	0	0
3	Berperilaku higienie dan sanitasi setiap melayani konsumen	2	7	100	0	0
4	Selalu mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir setiap melayani konsumen	2	0	0	7	100
5	Menggunakan pakaian kerja yang bersih dan rapi	2	0	0	7	100
6	Melakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala minimal 1 (satu) kali dalam setahun	3	7	100	0	0
7	Operator/penanggung jawab/pemilik memiliki sertifikat telah mengikuti kursus higienie sanitasi depot air minum	3	7	100	0	0

Sumber: Data Primer, 2023

Berdasarkan tabel 5.8 menunjukkan hasil pemeriksaan higienie sanitasi penjamah DAMIU di Wilayah Puskesmas Toddopuli seluruh penjamah depot tidak selalu mencuci tangan

setiap melayani dan memakai pakaian kerja yang bersih dan rapi.

d. Air Baku dan Air Minum

**Tabel 5.9**  
**Hasil Pemeriksaan Higiene Sanitasi Air Baku dan Air Minum**  
**Depot Air Minum Isi Ulang di Wilayah Puskesmas**  
**Toddopuli Kota Makassar Tahun 2023**

No	Higiene Sanitasi	Nilai	Ya		Tidak	
			n	%	n	%
1	Bahan baku memenuhi persyaratan fisik, mikrobiologi dan kimia	5	7	100	0	0
2	Pengangkutan air baku memiliki surat jaminan pasok air baku	2	7	100	0	0
3	Kendaraan tangki air terbuat dari bahan yang tidak dapat melepaskan zat beracun ke dalam air/harus tara pangan	3	7	100	0	0
4	Ada bukti tertulis/sertifikat sumber air	2	7	100	0	0
5	Pengangkutan air baku paling lama 12 jam dan selama perjalanan dilakukan desinfeksi	3	7	100	0	0
6	Kualitas Air minum yang dihasilkan memenuhi persyaratan fisik, mikrobiologi dan kimia standar yang sesuai standar baku mutu atau persyaratan kualitas air minum	10	1	14,3	6	85,7

Sumber: Data Primer, 2023

Berdasarkan tabel 5.9 menunjukkan hasil pemeriksaan higiene sanitasi air baku dan air minum DAMIU di Wilayah Puskesmas Toddopuli hampir seluruh depot tidak memenuhi syarat pada kualitas air minum yang dihasilkan.

## e. Skor Penilaian Higiene Sanitasi

**Tabel 5.10**  
**Distribusi Hasil Penilaian Higiene Sanitasi Depot Air**  
**Minum Isi Ulang di Wilayah Puskesmas Toddopuli**  
**Kota Makassar Tahun 2023**

Higiene Sanitasi	N	%
Tidak Memenuhi Syarat	5	71,4
Memenuhi Syarat	2	28,6
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100</b>

Sumber: Data Primer, 2023

Berdasarkan Tabel 5.10 menunjukkan bahwa distribusi jumlah higiene sanitasi Depot Air Minum Isi Ulang di Wilayah Puskesmas Toddopuli sebagian besar depot tidak memenuhi syarat karena skor penilaian tidak mencapai 70 atau kualitas air minum yang dihasilkan tidak memenuhi persyaratan.

## 4. Pemeriksaan Bakteri

**Tabel 5.11**  
**Hasil Pemeriksaan Laboratorium Bakteri *E. coli* DAMIU Wilayah**  
**Puskesmas Toddopuli Kota Makassar Tahun 2023**

No	Kode Sampel	Kultur Bakteri	Hasil	Ket
1	Depot 1	Negatif (-)	0	MS
2	Konsumen 1	Positif (+)	2	TMS
3	Depot 2	Negatif (-)	0	MS
4	Konsumen 2	Positif (+)	14	TMS
5	Depot 3	Negatif (-)	0	MS
6	Konsumen 3	Positif (+)	1100	TMS
7	Depot 4	Negatif (-)	0	MS
8	Konsumen 4	Positif (+)	210	TMS
9	Depot 5	Positif (+)	11	TMS
10	Konsumen 5	Positif (+)	25	TMS
11	Depot 6	Negatif (-)	0	MS
12	Konsumen 6	Negatif (-)	0	MS
13	Depot 7	Positif (+)	15	TMS
14	Konsumen 7	Positif (+)	1400	TMS

Sumber: Data Primer, 2023

Keterangan:

MS = Memenuhi Syarat

TMS = Tidak Memenuhi Syarat

Berdasarkan tabel 5.11 hasil pemeriksaan bakteri *E. coli* Depot Air Minum Isi Ulang di Wilayah Puskesmas Toddopuli, sebagian besar air minum depot memenuhi syarat kualitas bakteri sedangkan pada air minum konsumen sebagian besar tidak memenuhi syarat kualitas bakteri.

#### 5. Pemeriksaan Fisik

**Tabel 5.12**  
**Hasil Pemeriksaan Kualitas Fisik DAMIU di Wilayah**  
**Puskesmas Toddopuli Kota Makassar Tahun 2023**

No	Kode Sampel	pH		Kekeruhan	
		pH	Ket	NTU	Ket
1	Depot 1	6,4	TMS	0,00	MS
2	Konsumen 1	6,4	TMS	0,00	MS
3	Depot 2	6,3	TMS	0,00	MS
4	Konsumen 2	6,9	MS	0,00	MS
5	Depot 3	5,7	TMS	0,00	MS
6	Konsumen 3	6,9	MS	0,00	MS
7	Depot 4	6,9	MS	0,00	MS
8	Konsumen 4	6,2	TMS	0,00	MS
9	Depot 5	5,8	TMS	0,00	MS
10	Konsumen 5	6,5	MS	0,00	MS
11	Depot 6	6,8	MS	0,00	MS
12	Konsumen 6	6,5	MS	0,00	MS
13	Depot 7	6,7	MS	0,00	MS
14	Konsumen 7	6,7	MS	0,00	MS

Sumber: Data Primer, 2023

Keterangan:

MS = Memenuhi Syarat

TMS = Tidak Memenuhi Syarat

Berdasarkan Tabel 5.12 menunjukkan hasil pemeriksaan pH dan kekeruhan Depot Air Minum Isi Ulang di Wilayah Puskesmas Toddopuli, sebagian besar air minum tidak memenuhi syarat kualitas pH air minum.

6. Penilaian Risiko Mikroba

**Tabel 5.13**  
**Estimasi Penilaian Risiko Mikroba Masyarakat**  
**yang Mengonsumsi Air Minum Isi Ulang**  
**di Wilayah Puskesmas Toddopuli**  
**Kota Makassar Tahun 2023**

No	Kode Sampel	Hasil (100/ml)	Cd (Konsentrasi Bakteri)	d (Dosis)	$P_{inf.d}$ (Infeksi/hari)	$P_{inf.y}$ (Infeksi/tahun)	$P_{ill}$ (Probabilitas menjadi penyakit)	Kriteria
1	Depot 1	0	0	0	0	0	0	Tidak Berisiko
2	Konsumen 1	2	3.556	0.0022	-193.76126	70723.86107	-13703544.66	Risiko Sedang
3	Depot 2	0	0	0	0	0	0	Tidak Berisiko
4	Konsumen 2	14	24.892	0.0157	-4303371.9	1570730728	-6.75944E+15	Risiko Tinggi
5	Depot 3	0	0	0	0	0	0	Tidak Berisiko
6	Konsumen 3	1100	1955.8	1.2373	-3.481E+19	1.27062E+22	-4.42325E+41	Risiko Tinggi
7	Depot 4	0	0	0	0	0	0	Tidak Berisiko
8	Konsumen 4	210	373.38	0.2362	-3.375E+14	1.23182E+17	-4.15721E+31	Risiko Tinggi
9	Depot 5	11	19.558	0.0124	-983502.62	358978455.5	-3.53056E+14	Risiko Tinggi
10	Konsumen 5	25	44.45	0.0281	-174475315	63683489830	-1.11112E+19	Risiko Tinggi
11	Depot 6	0	0	0	0	0	0	Tidak Berisiko
12	Konsumen 6	0	0	0	0	0	0	Tidak Berisiko
13	Depot 7	15	26.67	0.0169	-6616123.7	2414885136	-1.59772E+16	Risiko Tinggi
14	Konsumen 7	1400	2489.2	1.5748	-1.879E+20	6.85665E+22	-1.28804E+43	Risiko Tinggi

Sumber: Data Primer, 2023.

Berdasarkan tabel 5.13 menunjukkan bahwa estimasi penilaian risiko mikroba pada air minum isi ulang di wilayah Puskesmas Toddopuli Kota Makassar sebagian besar air minum depot tidak berisiko menimbulkan penyakit sedangkan pada air minum konsumen sebagian besar memiliki risiko tinggi menimbulkan penyakit akibat pencemaran air misalnya diare, muntaber, atau disentri.

#### **D. Pembahasan**

##### **1. Higiene dan Sanitasi**

###### **a. Tempat**

Sanitasi tempat produksi mempunyai potensi untuk menyebabkan kontaminasi bakteri pada produk air minum yang dihasilkannya. Salah satu syarat kesehatan untuk tempat produksi yang penting dan mempengaruhi kualitas higiene sanitasi adalah aspek lokasi, bangunan dan sarana pelengkap (Kemenkes RI, 2010).

Lokasi DAM harus berada di daerah yang bebas pencemaran lingkungan. Bangunan terbuat dari bahan yang kuat, aman, mudah dibersihkan dan mudah pemeliharaannya. Tata ruang terdiri atas ruang proses pengolahan, penyimpanan, pembagian/penyediaan, dan ruang tunggu pengunjung atau konsumen agar ruangan depot tertata rapih dan terhindar dari penempatan barang yang tidak diperlukan. Pencahayaan dan

kelembaban dapat mendukung kenyamanan dalam melakukan pekerjaan/aktivitas dan menghindari pertumbuhan kontaminasi. Ada akses terhadap fasilitas sanitasi (Permenkes, 2014).

Hasil observasi higiene sanitasi tempat pada depot air minum di wilayah kerja Puskesmas Toddopuli aspek lokasi semua depot yang tidak memenuhi syarat sebagian besar lokasinya berada di pinggir jalan raya yang bisa membuat depot mudah terpapar debu atau kotoran. Salah satu depot hanya memanfaatkan halaman atau teras rumah sebagai tempat pengolahan air dengan kondisi ruangan yang terbuka dan bercampur dengan area parkir kendaraan hal ini bisa mengakibatkan depot akan sulit dibersihkan dan mudah terpapar debu atau terkontamisi dengan kotoran lainnya. Depot lain berlokasi di pemukiman padat penduduk yang biasanya di lokasi seperti ini sistem saluran pembuangan air kurang baik yang dapat mengakibatkan pencemaran. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Ainun (2022) bahwa sebagian besar depot air di wilayah puskesmas Antang berada di pemukiman padat penduduk, pinggir jalan, dan bercampur dengan pertokoan sehingga sebagian besar lokasinya dekat dengan pencemaran misalnya bercampur dengan usaha laundry, bengkel atau jualan sembako.

Sebagian kecil saja depot yang sudah memenuhi syarat berupa memiliki bangunan yang kuat dan aman. Lantai, dinding, atau atap yang bersih, rata, halus, dan tidak retak. Sedangkan depot yang lain kebanyakan memiliki bangunan yang sudah kusam, ada keretakan, terdapat debu atau kotoran sehingga mengurangi nilai kebersihan serta nilai estetika. Terdapat satu depot yang dindingnya tidak berwarna cerah dan kurang mendapat cahaya sehingga ruangan menjadi kurang terang sehingga dikhawatirkan karyawan tidak mempunyai pandangan yang jelas untuk dapat melihat adanya kontaminasi fisik.

Beberapa depot memiliki tata ruangan yang tidak rapih, hanya satu depot yang memiliki area yang luas, sedangkan depot lainnya memiliki area yang sempit sehingga tidak memiliki ruang-ruang khusus seperti ruang penyimpanan khusus, pembagian atau penyediaan, dan ruang tunggu pengunjung atau konsumen. Ada beberapa depot bercampur dengan barang-barang pertokoan, satu depot bercampur dengan area bagasi sehingga depot akan sulit disanitasi serta dikhawatirkan dapat menjadi tempat bersembunyi atau berkembang biak serangga, binatang kecil, pengerat dan lain-lain. Secara umum kondisi ini sejalan dengan hasil penelitian Ummah dkk. (2019) bahwa sebanyak 50% depot air di wilayah



kerja Puskesmas Ngasem menjadi satu dengan toko. Namun demikian sebanyak 81,8% DAM yang memiliki tata ruang yang lengkap, yaitu memiliki ruang pengolahan, penyimpanan dan ruang tunggu konsumen.

Semua depot memiliki akses kamar mandi dan jamban yang terdapat di dalam rumah pemilik, saluran pembuangan air limbah yang alirannya lancar dan tertutup. Sebagian besar depot memiliki tempat sampah namun tidak tertutup. Semua depot tidak memiliki tempat cuci tangan khusus yang berada dekat dengan lokasi kerja. Pekerja yang jarang mencuci tangan ketika mengolah air hal ini dikhawatirkan dapat menjadi penyebab terkontaminasinya air minum dan menjadi sumber penyakit. Hal ini sejalan dengan penelitian Erni (2022) berdasarkan observasi pada DAMIU di wilayah kerja puskesmas Layang Kota Makassar, masih ada 80% penjamah yang tidak mencuci tangan pakai sabun dengan air mengalir. Hal ini karena tidak adanya fasilitas sarana cuci tangan pada depot tersebut.

Secara umum kondisi depot di wilayah puskesmas Toddopuli sejalan dengan hasil penelitian Ummah dkk. (2019) bahwa sebanyak 50% depot air di wilayah kerja Puskesmas Ngasem menjadi satu dengan toko. Namun demikian sebanyak 81,8% DAM yang memiliki tata ruang yang lengkap, yaitu memiliki ruang pengolahan, penyimpanan dan ruang tunggu

konsumen. Dari segi bangunan semua DAM terbuat dari pasangan batu bata/batako yang diplester, lantai yang tidak miring, tidak retak, dan tidak licin, dinding tidak retak, permukaannya halus dan berwarna terang, atap dan pintu yang memenuhi persyaratan. Namun terdapat 4,5% lantai depot yang berdebu dan tidak dibersihkan. Sebanyak 95,5% DAM terbebas dari vektor dan rodent berupa kecoa, tikus, dan lalat.

#### b. Peralatan

Peralatan sangat berperan dalam pengolahan air baku jadi air minum, kondisi peralatan yang tidak baik akan menyebabkan pengolahan yang tidak optimal. Proses pengolahan yang tidak optimal dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi bakteri. Peralatan produksi ini digunakan untuk proses filtrasi dan proses desinfeksi air minum (Kemenkes RI, 2010).

Peralatan DAM yang digunakan terbuat dari bahan tara pangan. Mikrofilter dan peralatan desinfeksi masih dalam masa pakai. Tandon penyimpanan air baku tidak terkena sinar matahari secara langsung. Botol galon sebelum dilakukan pengisian harus dibersihkan. Galon yang telah diisi air minum harus langsung diberikan kepada konsumen, melakukan sistem pencucian terbalik, mikrofilter terdapat lebih dari satu buah dengan ukuran berjenjang, peralatan desinfeksi harus ada,

pengisian air minum ke dalam galon terdapat dalam ruangan tertutup. Setiap botol galon yang telah diisi langsung diberi tutup yang baru dan bersih (Permenkes, 2014).

Hasil observasi higiene sanitasi peralatan pada depot air minum di wilayah kerja Puskesmas Toddopuli semua depot telah memenuhi syarat meliputi semua depot memiliki peralatan yang digunakan terbuat dari bahan tara pangan (*Food Grade*) seperti *stainless steel*. Tandon air baku terlindungi dan tidak terkena sinar matahari secara langsung. Wadah/galon langsung diberikan kepada konsumen dan tidak disimpan pada DAM lebih dari 1x24 jam untuk menghindari kemungkinan tercemar. Melakukan sistem pencucian terbalik (*back washing*) secara berkala. Mikro filter terdapat lebih dari satu buah dengan ukuran berjenjang dari besar ke kecil. Seluruh depot menggunakan peralatan sterilisasi/disinfeksi berupa *ultra violet* dan metode *reverse osmosis*.

Seluruh depot memiliki fasilitas pencucian dan pembilasan botol galon dengan sikat untuk membersihkan dinding galon, tetapi masih ada depot yang menggunakan sikat yang sudah rusak dengan bulu sikat yang tidak lagi sesuai dengan standar peralatan yang telah ditetapkan. Sebagian besar depot tersedia tempat pengisian air minum tetapi pada saat pengisian pekerja tidak menutup pintu ruangan dan

dibiarkan terbuka yang dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi. Kondisi depot air tersebut sejalan dengan penelitian Alfian dkk. (2021), saat dilakukan observasi dilapangan masih terdapat DAMIU yang menggunakan sikat yang sudah rusak dengan bulu sikat yang tidak lagi sesuai dengan standar peralatan DAMIU yang telah ditetapkan serta dibiarkan tanpa penutup. Kran pengisian galon memiliki aliran yang lancar, namun dari hasil observasi yang dilakukan ditemukan DAMIU yang terdapat lumut dan kapur pada pipa dan kran pengisian.

Seluruh depot mempunyai tutup botol yang baru namun pengelola kadang ceroboh meletakkannya, tutup botol tidak berada dalam tempat (seperti kemasan plastik) tetapi dibiarkan begitu saja. Terdapat depot dengan kran pengisian hanya menggunakan selang dan dipenuhi lumut serta terdapat debu dan kotoran pada peralatan pengolahan air. Hal ini menunjukkan bahwa pemilik depot jarang membersihkan peralatan yang seharusnya dibersihkan setiap hari. Kondisi ini dikhawatirkan dapat menjadi penyebab terkontaminasinya air minum.

Kondisi peralatan depot di wilayah puskesmas Toddpuhi secara umum sejalan dengan penelitian Erni (2022), berdasarkan observasi pada DAMIU di wilayah kerja

puskesmas Layang Kota Makassar, ditemukan seluruh depot menggunakan peralatan yang terbuat dari bahan tara pangan (*food grade*), menggunakan mikrofilter dan peralatan disinfeksi yang masih berlaku, tendon tertutup dan terlindungi, wadah/galon dilakukan pembersihan dan galon yang sudah diisi langsung diberikan ke konsumen. Namun ada DAMIU yang tidak mengisi di dalam ruangan tertutup, botol galon diisi di lantai dengan menggunakan selang panjang, selang yang digunakan jarang diganti dan ditemukan adanya lumut yang menempel. Banyak ditemukan tutup botol yang tidak berada dalam tempat tapi dibiarkan begitu saja. Ada beberapa depot yang tidak rutin mengganti tabung mikrofilternya. Hal ini dapat menyebabkan tidak efektifnya penyaringan. Kondisi pengisian seperti ini sangat rentan untuk terjadi kontaminasi. Hal inilah yang memungkinkan masih diperolehnya DAMIU yang tidak memenuhi syarat kandungan bakteriologis.

#### c. Penjamah

Higiene penjamah merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan kontaminasi bakteri pada air minum. Pada proses pengolahan air di depot air minum isi ulang tidak seluruhnya dilakukan secara otomatis sehingga dapat mempengaruhi kualitas air yang dihasilkan karena manusia adalah makhluk berdarah panas, sehingga mikroorganismenya

dapat berproliferasi di dalam tubuh manusia dengan cepat khususnya jika tidak melakukan praktik higiene (Kemenkes RI, 2010).

Pekerja yang tidak mengikuti praktik saniter akan mengkontaminasi makanan yang mereka sentuh dengan mikroorganisme patogenik yang berasal dari cara kerja atau berasal lingkungan. Tangan, hidung dan rambut mengandung mikroorganisme yang dapat dipindahkan ke dalam produk selama pemrosesan, persiapan dan pelayanan lewat sentuhan, pernafasan, batuk atau bersin. Salah satu penyebab kualitas bakteriologi pada DAMIU tidak memenuhi syarat adalah higiene dipengaruhi sejumlah faktor salah satunya tidak terpeliharanya kebersihan diri seperti tidak menjaga kebersihan kebersihan kulit, gigi dan mulut, rambut, mata, hidung, telinga, kaki dan kuku, genitalia dan lainnya (Dewi dkk., 2023).

Hasil observasi higiene sanitasi penjamah pada depot air minum di wilayah kerja Puskesmas Toddopuli beberapa depot memenuhi syarat meliputi semua penjamah sehat dan bebas dari penyakit menular. Seluruh depot tidak memenuhi syarat meliputi penjamah tidak selalu mencuci tangan menggunakan sabun setiap melayani konsumen hal ini bisa dilihat dari tidak adanya tempat untuk mencuci tangan yang berada dekat dengan lokasi kerja, penjamah biasanya mencuci tangan di

kamar mandi atau di tempat lain yang terpisah dari depot. Apabila penjamah jarang mencuci tangan maka hal ini dikhawatirkan dapat menyebabkan berpindahnya kuman atau kotoran dari tangan ke dalam air minum. Seluruh penjamah juga tidak ada yang menggunakan pakaian khusus hanya menggunakan pakaian sehari-hari yang bisa saja digunakan untuk kegiatan yang lain dan penjamah mungkin tidak menyadari adanya kotoran pada pakaian dan bisa mengontaminasi air.

Kondisi penjamah depot air di wilayah puskesmas toddopuli sejalan dengan penelitian Librianti dkk. (2023) bahwa seluruh penjamah depot air di Kecamatan Sukmajaya sehat dan bebas dari penyakit menular. Akan tetapi sebanyak 81,7% penjamah masih mengabaikan perilaku cuci tangan pakai sabun dan air mengalir sebelum melayani konsumen. Perilaku mencuci tangan menggunakan sabun dan air mengalir dapat meminimalisir adanya bakteri *coliform*, karena tangan yang kotor dapat menjadi potensi terjadinya pencemaran dalam air yang dihasilkan. Sebagian besar penjamah tidak menggunakan pakaian kerja khusus melainkan menggunakan pakaian sehari-hari.

#### d. Air Baku dan Air Minum

Air baku adalah air yang belum diproses atau sudah diproses menjadi air bersih yang memenuhi persyaratan mutu sesuai Peraturan Menteri Kesehatan untuk diolah menjadi produk air minum. Sumber air minum harus dijaga agar tidak tercemar kotoran manusia yang merupakan sumber patogen penyebab penyakit. Karena itu sebelum ditetapkan sebagai air minum, air harus memenuhi persyaratan sebagai air minum, dan harus diketahui asal sumber airnya dan cara pengolahan yang sudah dilakukan terhadap air baku berasal dari sumber air tersebut (Muchlis dkk., 2017).

Hasil observasi higiene sanitasi air baku dan air minum pada depot air minum di wilayah kerja Puskesmas Toddopuli seluruh depot memiliki sumber air baku yang berasal dari air PDAM. Air yang berasal dari PDAM umumnya lebih bersih dan telah diolah dengan standar tertentu. Namun sistem pengolahan air PDAM juga dapat mengalami gangguan, misalnya saat terjadi banjir yang mengkontaminasi persediaan air. Bahkan jika air yang keluar dari pusat pengolahan air benar-benar bersih, masih ada risiko air terkontaminasi saat didistribusikan melalui pipa air yang sudah tua dan tidak terawat.. Maka dari itu pengawasan dan pengecekan terhadap air baku meskipun dari PDAM perlu untuk dilakukan.



Sebagian besar depot kurang memperhatikan kebersihan air dalam tendon. Daerah sekitar tendon yang kotor, bercampur dengan barang yang tidak dibutuhkan misalnya kendaraan, pakaian kotor dan berada di luar ruangan, air di dalam tandon juga jarang dibersihkan. Jika kualitas air baku kurang baik maka akan memengaruhi kualitas air minum yang dihasilkan. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Ummah dkk. (2019) bahwa sebagian besar depot air di wilayah kerja Puskesmas Ngasem bercampur dengan barang yang tidak diperlukan sehingga dikhawatirkan dapat mengkontaminasi proses pengolahan air.

Beberapa depot tidak memenuhi syarat dari kualitas air minum yang dihasilkan hal ini terbukti dari hasil pemeriksaan bakteri ada dua depot yang tercemar bakteri *E. coli* dan ada empat depot dengan pH di bawah standar permenkes. Hasil menunjukkan bahwa pH air minum ketika masih di depot terkadang mengalami perubahan ketika telah sampai pada konsumen.

Terjadinya perubahan nilai pH yang tidak tetap ini dapat disebabkan karena beberapa faktor. Salah satu faktor yang mempengaruhi nilai pH adalah suhu atau temperatur ruangan. Ketika suhu naik, maka kelarutan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) akan menurun sehingga pH akan naik dan air bersifat basa. Sementara itu, ketika suhu atau temperatur ruangan menurun,

maka suhu permukaan larutan akan ikut turun dan secara otomatis tingkat kelarutan karbon dioksida menjadi lebih tinggi. Oleh karenanya, saat suhu dingin, pH air akan turun dan larutan bersifat asam.

Beberapa depot tidak memenuhi syarat dari kualitas air minum yang dihasilkan hal ini terbukti dari hasil pemeriksaan bakteri ada sebagian kecil depot yang tercemar bakteri *E. coli* dan ada sebagian besar tidak memenuhi syarat pH. Hasil pemeriksaan ini sejalan dengan penelitian Ichsan (2019), hasil pemeriksaan kualitas air minum di wilayah kerja Puskesmas Pattingaloang Kota Makassar menunjukkan bahwa sebanyak seluruh depot mengandung bakteri *E. coli* dan tidak memenuhi syarat baku mutu pH air minum atau berada bawah standar permenkes.

#### e. Skor Penilaian Higiene Sanitasi

Higiene adalah upaya kesehatan dengan cara memelihara dan melindungi kebersihan individu subyeknya. Sedangkan sanitasi adalah suatu usaha pencegahan penyakit yang menitikberatkan pada kegiatan kesehatan lingkungan (Marsanti & Widiarini, 2018). Higiene sanitasi adalah usaha yang dilakukan untuk mengendalikan faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya kontaminasi air minum, penjamah, tempat

dan peralatannya yang dapat menimbulkan penyakit atau gangguan kesehatan lainnya (Kemenkes, 2010).

Hasil distribusi penilaian higiene sanitasi depot air minum di wilayah kerja Puskesmas Toddopuli, hampir seluruh depot air tidak memenuhi syarat. Hal ini berdasarkan total penilaian objek observasi depot memperoleh nilai  $<70$  atau  $\geq 70$  tetapi pada objek nomor 38 yang berbunyi “kualitas air minum yang dihasilkan memenuhi persyaratan fisik, mikrobiologi dan kimia standar yang sesuai standar baku mutu atau persyaratan kualitas air minum” tidak memenuhi syarat, berarti DAM yang bersangkutan tidak memenuhi syarat kesehatan.

Hasil observasi higiene sanitasi depot air minum di wilayah kerja Puskesmas Toddopuli aspek lokasi semua depot yang tidak memenuhi syarat sebagian besar lokasinya berada di pinggir jalan raya yang bisa membuat depot mudah terpapar debu atau kotoran. Depot lain berlokasi di pemukiman padat penduduk yang biasanya di lokasi seperti ini sistem saluran pembuangan air kurang baik yang dapat mengakibatkan pencemaran. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Ainun (2022) bahwa sebagian besar depot air di wilayah puskesmas Antang berada di pemukiman padat penduduk, pinggir jalan, dan bercampur dengan pertokoan sehingga sebagian besar

lokasinya dekat dengan pencemaran misalnya bercampur dengan usaha laundry, bengkel atau jualan sembako.

Seluruh depot tidak memenuhi syarat meliputi penjamah tidak selalu mencuci tangan menggunakan sabun setiap melayani konsumen hal ini bisa dilihat dari tidak adanya tempat untuk mencuci tangan yang berada dekat dengan lokasi kerja, penjamah biasanya mencuci tangan di kamar mandi atau di tempat lain yang terpisah dari depot. Apabila penjamah jarang mencuci tangan maka hal ini dikhawatirkan dapat menyebabkan berpindahnya kuman atau kotoran dari tangan ke dalam air minum. Kondisi penjamah depot air di wilayah puskesmas toddopuli sejalan dengan penelitian Librianti dkk. (2023) sebanyak 81,7% penjamah masih mengabaikan perilaku cuci tangan pakai sabun dan air mengalir sebelum melayani konsumen.

## 2. Pemeriksaan Bakteri

Parameter persyaratan bakteriologis adalah jumlah maksimum *Escherichia coli* atau *fecal coli* dan total bakteri coliform per 100 ml sampel. Berdasarkan Permenkes No. 492 Tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum menyebutkan bahwa syarat-syarat mikrobiologis untuk air minum adalah 0 (nol) per 100 ml sampel dalam hal ini adalah MPN *Coliform* atau bakteri *Coliform*.

Persyaratan tersebut harus dipenuhi oleh air minum, air yang masuk sistem distribusi dan air pada sistem distribusi. Untuk mengetahui adanya bakteri patogen dapat dilakukan dengan pengamatan terhadap ada tidaknya bakteri *Escherichia coli* yang merupakan bakteri pencemar air. Parameter ini terdapat pada air yang tercemar oleh tinja manusia dan dapat menyebabkan gangguan pada manusia berupa penyakit perut (diare) karena mengandung bakteri patogen. Proses penghilangannya dilakukan dengan disinfeksi (Rambe, 2022).

Hasil pemeriksaan bakteri *E. coli* depot air minum di wilayah kerja Puskesmas Toddopuli menunjukkan sampel air minum yang diambil dari mesin depot ada 2 sampel yang mengandung bakteri *E. coli* dan 5 sampel yang tidak mengandung *E. coli* sedangkan sampel yang diambil dari rumah konsumen ada 6 sampel yang mengandung bakteri *E. coli* dan 1 sampel yang tidak mengandung *E. coli*.

Kondisi depot air yang tidak mengandung bakteri *E. coli* umumnya berlokasi tidak jauh berbeda dengan depot yang mengandung bakteri *E. coli* namun depot air yang tidak mengandung bakteri *E. coli* memiliki bangunan dan peralatan yang lebih bersih, pekerja selalu melakukan pembersihan baik

pada ruangan, tabung filtrasi atau peralatan lainnya secara berkala.

Kondisi depot 5 yang mengandung *E. coli* di wilayah kerja Puskesmas Toddopuli dimungkinkan karena adanya beberapa faktor, yaitu salah satu depot yang positif *E. coli* berada ruangan terbuka dan bercampur area bagasi, tendon air berada di area penjemuran pakaian sehingga hal ini diduga dapat menjadi sumber kontaminasi, barang-barang yang tidak diperlukan dapat menjadi sarang serangga, binatang kecil atau pengerat. Kondisi ini juga membuat depot sulit dibersihkan dan mudah terpapar debu yang kemungkinan mengandung kuman patogen.

Depot lain yaitu depot 7 yang positif *E. coli* berada ditengah-tengah pemukiman warga yang memiliki kebersihan atau sanitasi lingkungan yang rendah akibat kepadatan penduduk. Apabila sanitasi lingkungan kurang baik maka air mudah terjadi kontaminasi bakteri yang berasal dari feses manusia atau feses hewan yang pencemarannya bisa melalui angin dan lalat.

Selain itu kondisi peralatan pada depot 7 yang mengandung *E. coli* yang masa pakainya sudah lama dan banyak mengalami kerusakan, pada saat pengisian ulang, galon yang akan diisi ulang tidak dicuci bersih, penyikat galon sudah rusak, pada peralatan terdapat banyak debu dan kotoran, kran air telah rusak dan diganti dengan selang yang banyak mengandung lumut,

tendon air berada di dekat pakaian kotor, menggunakan galon yang tidak layak pakai lagi. Hal ini bisa menjadi faktor air minum terkontaminasi oleh bakteri.

Faktor lain adalah penjamah depot yang positif bakteri *E. coli* tidak selalu mencuci tangan menggunakan sabun setiap melayani konsumen hal ini dapat dilihat dari tidak adanya tempat cuci tangan yang berada dekat dengan lokasi kerja. penjamah biasanya mencuci tangan di kamar mandi atau di tempat lain yang terpisah dari depot. Apabila penjamah jarang mencuci tangan maka hal ini dikhawatirkan dapat menyebabkan berpindahnya kuman atau kotoran dari tangan ke dalam air minum.

Selain itu penjamah juga tidak ada yang menggunakan pakaian khusus yang bersih dan rapi atau memakai masker dan sarung tangan tetapi hanya menggunakan pakaian sehari-hari yang bisa saja digunakan untuk kegiatan yang lain dan penjamah tidak menyadari adanya kotoran yang bisa mengkontaminasi air.

Berdasarkan hasil pemeriksaan bakteri perbandingan antara air minum yang diambil dari mesin depot dan air yang diambil dari konsumen, air dari konsumen lebih banyak yang mengandung bakteri *E. coli* daripada air yang diambil pada depot. Hal ini dikarenakan terdapat faktor tambahan ketika air minum sudah sampai pada konsumen diantaranya kebersihan tempat penyimpanan air minum atau dispenser.

Sampel air minum yang diambil dari konsumen hanya satu yang memenuhi syarat atau negatif bakteri *E. coli*, salah satu faktornya dikarenakan air tersebut baru saja dibeli dari depot selain itu kondisi kebersihan pemilik termasuk kebersihan tempat penyimpanan airnya juga cukup baik.

Adapun kondisi konsumen yang positif *E. coli*, dapat disebabkan oleh faktor seperti beberapa responden memiliki kondisi tempat penyimpanan atau dispenser yang kotor yang dapat mengakibatkan kontaminasi oleh bakteri ataupun zat-zat pencemar lainnya. Peletakan dispenser yang kurang baik seperti berada di dekat kamar mandi. Selain itu air sisa galon yang tergenang pada dispenser yang tidak dibersihkan dapat menjadi tempat pertumbuhan bakteri serta udara sekitar yang mengandung mikroorganisme dapat berkontak dengan air tersebut sehingga memperbesar terjadinya pencemaran.

Berdasarkan hasil jumlah bakteri *E. coli* dengan nilai tertinggi ada pada konsumen 7 sebesar 1400 CFU/m<sup>3</sup> dan konsumen 3 sebesar 1100 CFU/m<sup>3</sup>. Hal ini dikarenakan kondisi lingkungan kedua konsumen adalah yang paling kotor, baik pada dispenser yang kotor dan jarang dibersihkan peletakan dispenser di lingkungan yang kurang bersih seperti di tempat terbuka, dekat kendaraan. Sementara konsumen yang satu meletakkan dispenser di dekat kamar mandi. Hal ini juga menunjukkan kondisi



*personal hygiene* konsumen yang kurang baik sehingga memengaruhi kualitas air minumnya. Maka dari itu untuk menjaga kesehatan masyarakat sebagai konsumen dari air minum yang telah tercemar bakteri *E. coli*, masyarakat dapat memasak air minum sebelum dikonsumsi atau menggunakan alat dispenser dengan mesin pemanas untuk membunuh bakteri yang terkandung di dalam air minum.

Sebagian besar sampel air mengandung *E. coli* di wilayah puskesmas Toddopuli sejalan dengan penelitian Nadia dkk. (2022), berdasarkan hasil laboratorium uji mikrobakteriologi pada 36 sampel air minum isi ulang yang terdapat di wilayah kerja Puskesmas Telaga Dewa yang terdiri dari 4 kelurahan yaitu kelurahan Pagara Dewa, Bumi Ayu, Sumur Dewa, Suka Rami yang menunjukkan bahwa hanya terdapat 9 sampel air minum yang tidak mengandung *Escherichia coli* artinya hanya 25% air minum yang memenuhi syarat.

Penelitian Ainun 2021, hasil pemeriksaan bakteri *E. coli* DAMIU di wilayah kerja puskesmas antang sampel yang di uji dilaboratorium seluruh sampel sebanyak 21 (100%) dinyatakan positif (+) mengandung bakteri *Escherichia coli*, adapun yang mengandung bakteri tertinggi pada depot air minum isi ulang dengan jumlah bakteri >1400 bakteri *E.coli* pada depot 9 dan 16, dan depot yang memiliki bakteri terendah yaitu depot 12. Hasil

tersebut tidak memenuhi syarat menurut Permenkes Indonesia Nomor 32 tahun 2017, syarat angka bakteri *E.coli* pada air 0/100ml.

### 3. Penilaian Risiko Mikroba (*Microbial Risk Assessment*)

*Escherichia coli* umumnya bersifat tidak berbahaya dan hidup dalam pencernaan manusia. Apabila *E. coli* yang awalnya bersifat non patogen memperoleh tambahan gen virulensi dari mikroorganisme lain melalui mekanisme perpindahan gen (transformasi), perpindahan plasmid (konjugasi) atau perpindahan gen melalui bakteriofage (transduksi) akan berubah menjadi bakteri patogen. Penyakit yang diakibatkan *E. coli* patogen berbeda tergantung virulensi dan mekanisme patogenesisnya.

Sebagian strain *E. coli* ada yang tidak berbahaya dan beberapa strain bermanfaat bagi manusia dalam hal menyeimbangkan flora di usus dan penyerapan nutrisi. Sedangkan strain *E. coli* yang berbahaya dapat mengakibatkan berbagai penyakit pada manusia dan hewan mulai dari diare hingga *hemolytic uremic syndrome* (HUS) dan *thrombocytopenic purpura* (TTP). Hal ini disebabkan oleh heterogenitas spesies dari *E. coli*. *E. coli* O157: H7 menyebabkan banyak makanan dan terbawa air wabah di seluruh dunia dan dianggap sebagai ancaman serius bagi kesehatan masyarakat. Itu agen yang menghasilkan *verocytotoxin* yang menyebabkan diare dan kolitis

hemoragik yang dapat menyebabkan efek buruk pada sistem saraf pusat, pankreas, paru-paru dan jantung dengan tingkat fatalitas kasus mulai dari 3 hingga 5%. Infeksi oleh bakteri ini sering diikuti oleh sindrom uremik hemolitik (HUS) yang mengancam jiwa dan kematian terutama pada orang tua dan anak kecil (Mallongi, 2021).

Penilaian Risiko Mikroba Kuantitatif merupakan metode untuk memperkirakan beban penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen dalam air dengan menggunakan informasi distribusi patogen (tabel dosis-respon). Dalam penilaian kuantitatif, risiko dinyatakan sebagai pernyataan matematis probabilitas penyakit atau kematian ( $P_{inf/d}/P_{ill}$ ) setelah terpapar bahaya tertentu (Handayani, 2020).

Hasil penilaian risiko mikroba menunjukkan bahwa estimasi penilaian risiko mikroba pada air minum isi ulang di wilayah Puskesmas Toddopuli Kota Makassar sebagian besar air minum memiliki risiko tinggi dan terdapat air minum dengan risiko sedang. Risiko tinggi lebih banyak terjadi pada air minum konsumen. Risiko tinggi terjadi pada sampel yang positif bakteri *E. coli* dan memiliki higiene sanitasi yang buruk baik personal maupun lingkungan. Semakin tinggi angka *E. coli* maka semakin tinggi hasil penilaian risiko mikroba.

Hal ini dapat dilihat bahwa probabilitas kemungkinan terjadinya penyakit pada responden setelah mengonsumsi air minum nilai  $P_{ind}/P_{ill} > 10^{-6}$  yang memiliki arti bahwa memiliki risiko tinggi terjadinya penyakit apabila mengonsumsi air minum isi ulang secara terus-menerus. Gejala klinis yang ditimbulkan oleh strain *E. coli* patogen umumnya bertanggung jawab atas tiga tipe infeksi pada manusia, yaitu infeksi pada saluran pencernaan yang mengakibatkan diare, infeksi saluran kemih, dan meningitis neonatal. Infeksi pada saluran pencernaan yang sering dikaitkan dengan pangan disebabkan oleh kelompok *diarrheagenic E. coli*, seperti EHEC, ETEC, EIEC yang bertanggung jawab terhadap diare akut dan parah, sementara itu kelompok EPEC, EAEC, dan DAEC berasosiasi dengan diare sedang hingga kronis. Infeksi saluran kemih disebabkan oleh kelompok *uropathogenic E. coli* (UPEC) dan meningitis disebabkan oleh kelompok *neonatal meningitis E. coli* (NMEC). Keduanya merupakan jenis infeksi yang terjadi diluar saluran pencernaan atau dikenal dengan extracellular pathogenic *E. coli* (ExPEC) (Rahayu, 2018).

Jangka waktu timbulnya penyakit bergantung pada jenis bakteri *E. coli*. Misalnya pada kelompok ETEC timbulnya penyakit dapat terjadi 8 sampai 44 jam setelah konsumsi makanan yang terkontaminasi ETEC. Diare dapat bertahan hingga 19 hari dan umumnya tidak disertai demam. Berbeda halnya dengan EIEC,

gejala yang ditimbulkan ketika seseorang terinfeksi EIEC adalah menggigil, demam, sakit kepala, nyeri otot, kram perut, dan diare. Penyakit dapat timbul 8 sampai 24 jam setelah konsumsi makanan atau air yang mengandung EIEC. Studi menunjukkan bahwa untuk menimbulkan penyakit pada orang dewasa, maka setidaknya diperlukan  $10^6$  sel EIEC (Rahayu, 2018).

Hasil penilaian risiko mikroba secara kuantitatif dapat dilihat bahwa bakteri *Escherichia coli* sangat patogenik bagi manusia. Adanya cemaran ini dapat menimbulkan masalah kesehatan, bahkan jika dikonsumsi secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama akan memberikan risiko tinggi bagi masyarakat yang mengonsumsi air minum tersebut. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Ainun dkk. (2021), bahwa hasil penilaian risiko kuantitatif DAMIU di wilayah kerja puskesmas antang seluruh depot air minum isi ulang (DAMIU) pada dasarnya memiliki konsentrasi bakteri tingkat risiko tinggi dengan nilai  $P_{ind}/P_{ill} > 10^{-6}$ . Risiko ini dapat menjadi penyakit klinis jika tidak dikendalikan, adapun tingkat risiko yang dialami setiap individu berbeda-beda.

#### **E. Keterbatasan Penelitian**

Keterbatasan pada penelitian ini yaitu:

1. Nilai risiko kejadian penyakit yang didapat bukan suatu kejadian pasti gangguan kesehatan atau penyakit melainkan suatu kemungkinan.

2. Sumber air baku penelitian tidak melakukan uji laboratorium untuk air baku yang digunakan setiap depot yang mungkin dari air baku telah tercemar bakteri sebelum dilakukan proses pengolahan air minum.
3. Sampel konsumen yang diambil hanya satu dari masing-masing depot.