

SKRIPSI

**GAMBARAN *HYGIENE* PEKERJA, SANITASI DAN
KANDUNGAN *Escherichia coli* PADA DEPOT AIR
MINUM ISI ULANG (DAMIU) DI KECAMATAN
MANDONGA KOTA KENDARI**

IKRATUL KADIR

K11108363



**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2012

RINGKASAN

Universitas Hasanuddin
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Bagian Kesehatan Lingkungan
Skripsi, Juli 2012

IKRATUL KADIR

**GAMBARAN *HYGIENE* PEKERJA, SANITASI DAN KANDUNGAN BAKTERI *Escherichia coli* PADA DEPOT AIR MINUM ISI ULANG (DAMIU) DI KECAMATAN MANDONGA KOTA KENDARI 2012
(xii + 51 halaman + 4 tabel + 10 lampiran)**

Seiring berkembangnya industri dan teknologi, untuk memenuhi kebutuhan akan air minum masyarakat cenderung untuk menggunakan air minum isi ulang. Air minum isi ulang dipilih selain karena harga yang murah, juga dianggap lebih praktis dalam penggunaannya.. Pada tahun 2012, jumlah depot air minum isi ulang yang ada di Kecamatan Mandonga Kota Kendari yaitu sebanyak 29 depot. Kondisi *hygiene* dan sanitasi yang masih kurang pada depot air minum isi ulang, mendorong peneliti untuk mengetahui gambaran *hygiene* pekerja, sanitasi depot dan kualitas Air Minum Isi Ulang (AMIU). Parameter yang akan diperiksa ialah parameter mikrobiologis yaitu kandungan *Escherichia coli*.

Metode penelitian yang digunakan adalah observasional dengan pendekatan deskriptif dengan tujuan memperoleh gambaran mengenai kondisi *hygiene* pekerja, sanitasi dan kandungan *Escherichia coli* pada depot air minum isi ulang. Jumlah sampel yang diteliti adalah sebanyak 6 buah depot. pemeriksaan sanitasi dilakukan dengan cara observasi langsung. Untuk pemeriksaan kandungan *Escherichia coli* pada air minum isi ulang dilakukan di Laboratorium Kesehatan Kota Kendari.

Hasil penelitian mengenai gambaran *hygiene* pekerja ditemukan 2 depot (33,3%) tidak memenuhi syarat, untuk sanitasi peralatan 2 depot (33,3%) tidak memenuhi syarat, dan untuk sanitasi lingkungan 3 depot (50%) tidak memenuhi syarat. Sementara untuk hasil pemeriksaan kandungan *Escherichia coli* didapatkan hasil yang menunjukkan 2 depot (33,3%) tidak memenuhi syarat yang ditentukan.

Oleh karena itu, disarankan kepada pemilik depot untuk selalu memperhatikan kondisi lingkungan dan peralatan yang digunakan serta kebersihan diri pekerja. Selain itu, pihak terkait seperti Dinas Kesehatan dan Dinas Perindustrian agar lebih mempertegas aturan yang telah ditetapkan.

Daftar Pustaka: 27 (1986-2012)

Kata Kunci: *Hygiene*, Sanitasi, Air Minum, *Escherichia coli*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah swt. yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Hubungan Hygiene dan Sanitasi Depot dengan Kandungan Escherichia coli pada Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Mandonga Kota Kendari Tahun 2012**” sebagai syarat menyelesaikan pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.

Terselesaikannya skripsi ini dengan baik tidak terlepas dari bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada Bapak dan Ibu tercinta, Ir. La Maidu, M.Pd, dan Muliana .S yang dengan penuh cinta, kesabaran, serta pengorbanan memberikan doa, semangat, dan motivasi sampai akhirnya penulis dapat menyelesaikan pendidikan di FKM Unhas. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada saudara-saudaraku tercinta Ikasari Kunutiah, S.Pd, Irin Malida Rasulina, dan Intan Misi Amaliah yang selalu memberikan doa serta semangat kepada penulis.

Dengan segala hormat penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Erniwati Ibrahim, SKM, M.Kes selaku pembimbing I dan Bapak Syamsuar Mannyullei SKM, M.Kes, M.ScPH selaku pembimbing II yang dengan penuh kesabaran memberikan masukan, arahan dan motivasi serta dukungan moril sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

2. Bapak dr. Hasanuddin Ishak, M.Sc, Ph.D selaku ketua jurusan, dosen pengajar beserta staf yang telah memberikan motivasi dan dukungan dalam akademik.
3. Bapak Wahiduddin, SKM, M.Kes selaku penasehat akademik yang senantiasa memberikan masukan, dorongan serta motivasi selama masa studi di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
4. Dekan dan Wakil Dekan beserta seluruh staf Tata Usaha FKM Unhas atas kerjasama dan bantuannya selama penulis mengikuti pendidikan di FKM Unhas.
5. Bapak Ruslan SKM, MPH, Ibu Shanti Risqiyani, SKM, M.Kes dan Bapak Lalu, M. Saleh SKM, M.Kes selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan serta arahan dalam penyempurnaan penulisan skripsi ini.
6. Para dosen pengajar FKM Unhas yang telah mencurahkan ilmu pengetahuan yang berguna bagi penulis selama masa studi di FKM Unhas.
7. Kepala Badan Riset dan Teknologi Provinsi Sulawesi Tenggara, Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat Kota Kendari serta Camat Mandonga beserta staf yang telah memberikan izin untuk meneliti di wilayahnya.
8. Para responden serta pemilik depot air minum isi ulang atas kerjasamanya guna penyelesaian skripsi ini.
9. Sahabat-sahabatku di D'selada Community (DC) atas segala kebersamaan, doa, motivasi dan dukungannya.

10. Teman-teman PBL posko Kelurahan La'latang Kecamatan Tallo Kota Makassar dan teman-teman KKN-PK angk. 38 desa Enrekeng Kecamatan Ganra Kabupaten Soppeng atas doa, dukungan serta canda tawa selama ini.
11. Saudara-saudara seperjuangan di Jurusan Kesehatan Lingkungan, atas segala doa, dukungan dan motivasi serta kebersamaan selama ini sehingga penulis selalu bersemangat dalam menjalani masa studi di Jurusan Kesehatan Lingkungan.
12. Teman-teman seperjuangan angkatan 2008 FKM Unhas (ROMUSA) yang senantiasa memberikan kebersamaan di Kampus Ungu tercinta.
13. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa hasil penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan masukan dan kritik yang bersifat membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga tulisan yang sederhana ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi semua pihak.

Makassar, Juli 2012

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	viii
DATAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Tinjauan Umum tentang Air Minum.....	8
1. Pengertian Air minum	8
2. Jenis Air Minum.....	8
3. Persyaratan Kualitas Air Minum	9
B. Tinjauan Umum Depot Air Minum Isi Ulang	9
1. Pengertian	9
2. Proses Produksi.....	10
C. Tinjauan Umum tentang <i>Hygiene</i> dan Sanitasi Depot Air Minum Isi Ulang	13
1. <i>Hygiene</i> Perorangan Pekerja Depot.....	14
2. Sanitasi Lingkungan Depot	14
3. Sanitasi Peralatan Pengolahan Air Minum.....	17
D. Tinjauan Umum tentang <i>Escherichia coli</i>	18
BAB III KERANGKA KONSEP	20

A. Dasar Pemikiran Variabel Penelitian.....	20
B. Definisi Operasional dan Kerangka Objektif	22
BAB IV METODE PENELITIAN	25
A. Jenis Penelitian	25
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	25
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	26
D. Pengambilan Sampel Air Minum	26
E. Pemeriksaan Bakteriologis Sampel Air Minum	27
F. Pengumpulan Data.....	30
G. Analisis Data.....	31
H. Penyajian Data.....	31
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
A. Hasil Penelitian.....	32
B. Pembahasan	39
BAB VI PENUTUP	51
A. Kesimpulan.....	51
B. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	
Lampiran	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Observasi Sanitasi Lingkungan Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Mandonga Kota Kendari Tahun 2012.....	14
2. Hasil Observasi Sanitasi Peralatan Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Mandonga Kota Kendari Tahun 2012.....	27
3. Hasil Observasi hygiene pekerja Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Mandonga Kota Kendari Tahun 2012.....	28
4. Kandungan <i>Escherichia coli</i> pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Mandonga Kota Kendari Tahun 2012.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar Persetujuan
2. Lembar Observasi
3. Panduan Wawancara
4. Hasil Pemeriksaan Kualitas Bakteriologis (*Escherichia coli*) Air Minum Isi Ulang
5. Daftar Standar Kepmenkes RI No. 492/Menkes/PER/IV/2010 tentang Syarat-Syarat Pengawasan Air Minum
6. Daftar Standar Keputusan Menperindag No. 651/MPP/Kep/10/2004 tentang Teknis Pengolahan Depot Air Minum
7. Surat Izin Penelitian dari Dekan FKM Unhas
8. Surat Izin Penelitian dari Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Provinsi Sulawesi Tenggara
9. Dokumentasi Penelitian
10. Daftar Riwayat Hidup

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air yang ada di bumi umumnya tidak dalam keadaan murni, melainkan mengandung berbagai bahan baik terlarut maupun tersuspensi, termasuk mikroba. Untuk memenuhi kebutuhan terhadap air minum, manusia melakukan usaha untuk mendapatkan air minum yang bebas dari bahan-bahan berbahaya.

Salah satu cara agar hidup tetap sehat adalah dengan mengonsumsi air minum yang bersih dan sehat. Dalam memenuhi kebutuhan air minum, masyarakat selama ini cenderung menggunakan air dari PDAM yang dimasak terlebih dahulu. Namun, seiring perkembangan industri dan teknologi muncul sebuah tren baru dalam penyediaan air minum dalam masyarakat yaitu dengan menggunakan Air Minum Isi Ulang (AMIU).

Hasil pengujian laboratorium yang dilakukan oleh Badan POM RI terhadap 95 contoh air dari 95 Depo Air Minum di lima Kota (Jakarta, Bandung, Medan, Semarang dan Surabaya) diperoleh hasil 76 Depo memenuhi syarat mutu dan 19 tidak memenuhi syarat karena mengandung mikroba. Diantara 19 yang tidak memenuhi syarat mikroba tadi termasuk pula 9 produk mengandung Cadmium yang melebihi batas yang diperbolehkan (BPOM RI, 2003).

Salah satu faktor yang dapat menyebabkan kontaminasi bakteri ialah *hygiene* pekerja depot yang buruk. Hasil penelitian yang dilakukan oleh

Nurmawati, dkk, (2009) menemukan bahwa ada hubungan antara *hygiene* pekerja depot dengan jumlah bakteri coliform ($p=0,00$). Sebagian besar (50%) *hygiene* pekerja depot masih kurang baik. Selain itu 58% depot melebihi ambang batas jumlah coliform yang ditentukan.

Hasil penelitian Imbo (2011) mengenai *hygiene* pekerja depot juga mendapatkan bahwa dari tujuh depot yang diperiksa semua depot tidak memenuhi persyaratan *hygiene* pekerja yang ditetapkan dalam Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia Nomor 651/MPP/Kep/10/2004 tentang persyaratan teknis Depot air minum dan perdagangannya.

Kondisi sanitasi peralatan depot juga dapat menjadi penyebab terjadinya kontaminasi bakteri. Dalam hasil penelitian Asfawi (2004) tentang sanitasi peralatan depot, menunjukkan ada 21 (43%) yang berkategori baik, 17 (35%) berkategori cukup dan 11 (23%) yang berkategori kurang. Masih adanya depot yang masuk dalam kategori kurang disebabkan karena pemilik depot tidak memperhatikan pemeliharaan alat yang dimiliki, yang penting ada peralatan, tidak perlu dibersihkan atau dirawat. Selain itu, juga karena mereka kurang paham dalam pemanfaatan alat.

Hasil penelitian Asfawi (2004) juga mendapatkan kondisi sanitasi lingkungan depot dari 49 sampel yang diperiksa didapatkan 18 sampel (36,7%) kategori baik, 13 sampel (26,5%) kategori sedang, dan 18 sampel (36,7%) kategori kurang. Hal ini menggambarkan bahwa banyak kondisi lingkungan depot

yang tidak memenuhi syarat seperti: tempat kotor, lokasi yang menimbulkan pencemaran, tempat usaha bergabung dengan usaha lain, dsb.

Di Indonesia, air untuk keperluan sehari-hari diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan No.492/Menkes/Per/IV/2010 yang mengatur tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Dalam peraturan tersebut disebutkan bahwa air minum harus memenuhi persyaratan fisik, kimia, mikrobiologis dan radioaktif. Sedangkan, persyaratan air minum dalam kemasan diatur sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor SNI-01-3553-1996. Kedua jenis air minum itu selain harus memenuhi persyaratan fisik dan kimia, juga harus memenuhi persyaratan mikrobiologis.

Hasil pengujian kualitas 120 sampel AMDIU dari 10 kota besar (Jakarta, Bogor, Tangerang, Bekasi, Cikampek, Semarang, Yogyakarta, Surabaya, Medan, dan Denpasar) di Laboratorium Teknologi dan Manajemen Lingkungan, Departemen Teknologi Industri Pertanian, Institut Pertanian Bogor (IPB), akhir tahun lalu, menunjukkan bahwa kualitas air minum yang diproduksi oleh depot air minum isi ulang bervariasi dari satu depot ke depot lainnya. Hasil studi tersebut sempat menjadi perhatian publik karena pada beberapa sampel ditemukan adanya kontaminasi mikroorganisme. Sekitar 16 persen dari sampel tersebut terkontaminasi bakteri coliform, yang mengindikasikan buruknya kualitas sanitasi depot air minum isi ulang (Suprihatin, 2003).

Adanya *Escherichia coli* dalam air minum menunjukkan bahwa air minum itu pernah terkontaminasi feses manusia dan mungkin dapat mengandung patogen

usus. Oleh karena itu, standar air minum mensyaratkan *Escherichia coli* harus nol dalam 100 ml (Widiyanti, 2004).

Coliform merupakan parameter mikrobiologis yang penting dalam pengawasan kualitas air minum. Bakteri coliform ini terdiri dari beberapa jenis yaitu *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Citrobacter freundii*, dan bakteri lainnya. *Escherichia coli* merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan atau manusia, sedangkan *Enterobacter aerogenes* biasanya ditemukan pada hewan atau tanaman-tanaman yang sudah mati. Walaupun kelompok bakteri ini tidak menyebabkan penyakit secara langsung, keberadaanya dalam air menunjukkan kondisi sanitasi yang tidak baik.

Tingginya kandungan bakteri coliform di dalam air menunjukkan risiko yang tinggi akan kehadiran bakteri patogen lain. Salah satu bakteri patogen yang kemungkinan hadir dalam air yang terkontaminasi kotoran adalah shigella yang dapat menyebabkan gejala diare, demam, kram perut dan muntah-muntah, Jenis bakteri coliform tertentu, misalnya *E coli* O:157:H7, bersifat patogen dan juga dapat menyebabkan diare atau diare berdarah, kram perut, mual, dan rasa tidak enak badan (Suprihatin, 2003).

Pada tahun 2008 jumlah kejadian penyakit diare di Kota Kendari yaitu sebanyak 8.772 kasus. Kejadian diare di Kota Kendari cenderung meningkat. Pada tahun 2009 jumlah kejadian penyakit diare meningkat menjadi 9.417 kasus (BPS Kota Kendari, 2010).

Seiring bertambahnya permintaan air minum isi ulang, jumlah depot air minum isi ulang juga bertambah dengan pesat. Pada tahun 2012, jumlah depot air minum isi ulang yang ada di kota Kendari yaitu sebanyak 162 depot. Jumlah tersebut tersebar di 10 Kecamatan yang ada di Kota Kendari. Jumlah terbanyak terdapat di Kecamatan Mandonga yaitu sebanyak 29 buah depot. Depot air minum isi ulang menggunakan sumber air baku yang berasal dari sumur, baik itu sumur gali ataupun sumur bor dan juga dari PDAM (Dinkes Kota Kendari, 2012).

Kecenderungan pemakaian air minum isi ulang (AMIU) oleh masyarakat terutama di perkotaan semakin meningkat. Namun demikian kualitasnya masih perlu dikaji dalam rangka pengamanan kualitas airnya yang mempengaruhi kesehatan masyarakat. Hal ini disebabkan belum adanya Standar Operasional Prosedur (SOP) dalam pengolahan air minum isi ulang. Selain itu, juga disebabkan pengolahan air minum di setiap depot tidak bisa selalu diawasi oleh pihak terkait (Athena, 2004).

Kondisi *hygiene* dan sanitasi yang masih kurang pada depot air minum isi ulang, mendorong peneliti untuk mengetahui gambaran *hygiene* pekerja, sanitasi depot dan kualitas Air Minum Isi Ulang (AMIU). Parameter yang akan diperiksa ialah parameter mikrobiologis yaitu kandungan *Escherichia coli*.

B. Rumusan Masalah

Semakin banyaknya jumlah depot air minum isi ulang tidak diikuti dengan pengawasan kualitas air minum yang dihasilkan. Kondisi *hygiene* dan sanitasi

depot yang buruk menjadi salah satu penyebab buruknya kualitas air minum yang dihasilkan. Salah satu parameter kualitas air minum ialah mikrobiologis yaitu kandungan bakteri *Escherichia coli*. Keberadaan bakteri tersebut dalam air minum dapat menyebabkan masalah kesehatan pada masyarakat. Dari uraian di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut “Apakah kondisi *hygiene* pekerja, sanitasi depot dan kandungan bakteri *Escherichia coli* pada air minum isi ulang di Kecamatan Mandonga Kota Kendari telah memenuhi syarat yang ditentukan?”.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Melihat gambaran *hygiene* pekerja, sanitasi depot dan kandungan bakteri *Escherichia coli* pada Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Mandonga Kota Kendari.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui gambaran *hygiene* pekerja depot air minum isi ulang di Kecamatan Mandonga Kota Kendari.
- b. Mengetahui gambaran sanitasi peralatan pengolahan air minum di Kecamatan Mandonga Kota Kendari.
- c. Mengetahui gambaran sanitasi lingkungan depot air minum isi ulang di Kecamatan Mandonga Kota Kendari.

- d. Mengukur kandungan bakteri *Escherichia coli* pada air minum isi ulang di Kecamatan Mandonga Kota Kendari.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat praktis

- a. Dapat menjadi bahan informasi kepada pemerintah Kota Kendari dalam mengambil keputusan dalam pengawasan depot air air minum isi ulang.
- b. Dapat menjadi bahan informasi bagi pemilik usaha depot air minum isi ulang untuk selalu menjaga dan memperhatikan kualitas *hygiene* dan sanitasi depot serta kualitas air minum isi ulang yang diproduksi.
- c. Dapat menjadi bahan informasi bagi masyarakat mengenai kualitas air minum isi ulang terutama kualitas mikrobiologisnya.

2. Manfaat bagi ilmu pengetahuan

Dapat menjadi bahan bacaan dan menambah informasi bagi pembaca mengenai *hygiene* dan sanitasi depot air minum isi ulang serta kualitas air minum yang dihasilkan ditinjau dari kandungan *Escherichia coli*.

3. Manfaat bagi peneliti

Dapat menambah pengalaman dan pengetahuan penulis dalam mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama kuliah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum tentang Air Minum

1. Pengertian Air Minum

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum yang dimaksud dengan air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.

Pengertian air minum juga dapat dilihat pada Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia Nomor 651/MPP/Kep/10/2004 tentang persyaratan teknis depot air minum dan perdagangannya. Dalam peraturan tersebut disebutkan air minum adalah air baku yang telah diproses dan aman untuk diminum.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa air minum ialah air yang dapat langsung diminum dan aman bagi kesehatan.

2. Jenis Air Minum

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 907/ Menkes/ SK/ VII/2002 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum, jenis air minum meliputi:

- a. Air yang didistribusikan melalui pipa untuk keperluan rumah tangga;
- b. Air yang didistribusikan melalui tangki air;

- c. Air kemasan;
- d. Air yang digunakan untuk produksi bahan makanan dan minuman yang disajikan kepada masyarakat;

3. Persyaratan Kualitas Air Minum

Setiap negara memiliki perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berbeda-beda. Hal ini menyebabkan persyaratan kualitas air minum di setiap negara juga berbeda. Semenjak terjadinya krisis air dunia, setiap negara membuat persyaratan air minum yang berbeda.

Di Indonesia, persyaratan tentang kualitas air minum mulai dibuat sejak tahun 1975, kemudian diperbaiki pada tahun 1990, lalu direvisi lagi pada tahun 2002, dan diperbaharui lagi pada tahun 2010 yaitu, Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/Menkes/Per/ IV/ 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Kualitas air minum yang dimaksud meliputi mikrobiologis, kimiawi, fisik, serta radioaktifitas.

B. Tinjauan Umum tentang Depot Air Minum Isi Ulang

1. Pengertian

Sesuai dengan Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia Nomor 651/MPP/Kep/10/2004 tentang persyaratan teknis Depot air minum dan perdagangannya, disebutkan bahwa depot air minum adalah usaha industri yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjual langsung kepada konsumen.

2. Proses Produksi

Urutan proses produksi air minum di depot air minum berdasarkan Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia Nomor: 651/MPP/Kep/10/2004 tentang persyaratan teknis Depot air minum dan perdagangannya, adalah sebagai berikut :

a. Penampungan Air Baku dan Syarat Bak Penampung

Air baku yang diambil dari sumbernya diangkut dengan menggunakan tangki dan selanjutnya ditampung dalam bak atau tangki penampung (reservoir). Bak penampung harus dibuat dari bahan tara pangan (*food grade*), harus bebas dari bahan-bahan yang dapat mencemari air.

Tangki pengangkutan mempunyai persyaratan yang terdiri atas :

- 1) Khusus digunakan untuk air minum
- 2) Mudah dibersihkan serta di desinfektan dan diberi pengaman
- 3) Harus mempunyai manhole
- 4) Pengisian dan pengeluaran air harus melalui kran
- 5) Selang dan pompa yang dipakai untuk bongkar muat air baku harus diberi penutup yang baik, disimpan dengan aman dan dilindungi dari kemungkinan kontaminasi.

Tangki, galang, pompa dan sambungan harus terbuat dari bahan tara pangan (*food grade*), tahan korosi dan bahan kimia yang dapat

mencemari air. Tangki pengangkutan harus dibersihkan, disanitasi dan desinfeksi bagian luar dan dalam minimal 3 (tiga) bulan sekali.

Air baku harus diambil sampelnya, yang jumlahnya cukup mewakili untuk diperiksa terhadap standar mutu yang telah ditetapkan oleh Menteri Kesehatan. Dokumen pengadaan air baku harus tersedia dalam Depot Air Minum yang isinya antara lain adalah nama pemasok/pemilik sumber air, jumlah air dan tanggal pengadaan.

b. Penyaringan bertahap terdiri dari :

- 1) Saringan berasal dari pasir atau saringan lain yang efektif dengan fungsi yang sama. Fungsi saringan pasir adalah menyaring partikel-partikel yang kasar. Bahan yang dipakai adalah butir-butir *silica* (SiO_2) minimal 80%. Ukuran butir-butir yang dipakai ditentukan dari mutu kejernihan air yang dinyatakan dalam NTU.
- 2) Saringan karbon aktif yang berasal dari batu bara atau batok kelapa berfungsi sebagai penyerap bau, rasa, warna, sisa khlor dan bahan organik. Daya serap terhadap *Iodine* (I_2) minimal 75%.
- 3) Saringan/Filter lainnya yang berfungsi sebagai saringan halus berukuran maksimal 10 (sepuluh) micron.

c. Desinfeksi

Desinfeksi dimaksudkan untuk membunuh kuman patogen. Proses desinfeksi dengan menggunakan ozon (O_3) berlangsung dalam tangki atau alat pencampur ozon lainnya dengan konsentrasi ozon minimal 0,1

ppm dan residu ozon sesaat setelah pengisian berkisar antara 0,06 - 0,1 ppm. Tindakan desinfeksi selain menggunakan ozon, dapat dilakukan dengan cara penyinaran Ultra Violet (UV) dengan panjang gelombang 254 nm atau kekuatan 2537^0 A dengan intensitas minimum 10.000 mw detik per cm^2 .

d. Pembilasan, Pencucian dan Sterilisasi Wadah

Wadah yang dapat digunakan adalah wadah yang terbuat dari bahan tara pang an (food grade) dan bersih. Depot Air Minum wajib memeriksa wadah yang dibawa konsumen dan menolak wadah yang dianggap tidak layak untuk digunakan sebagai tempat air minum.

Wadah yang akan diisi harus di sanitasi dengan menggunakan ozon (O_3) atau air ozon (air yang mengandung ozon). Bilamana dilakukan pencucian maka harus dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis deterjen tara pangan (*food grade*) dan air bersih dengan suhu berkisar $60-85^0\text{C}$, kemudian dibilas dengan air minum/ air produk secukupnya untuk menghilangkan sisa-sisa deterjen yang dipergunakan untuk mencuci.

e. Pengisian

Pengisian wadah dilakukan dengan menggunakan alat dan mesin serta dilakukan dalam tempat pengisian yang higienis.

f. Penutupan

Penutupan wadah dapat dilakukan dengan tutup yang dibawa konsumen dan atau yang disediakan oleh Depot Air Minum.

C. Tinjauan Umum tentang *Hygiene* dan Sanitasi Depot Air Minum Isi Ulang

Hygiene adalah upaya kesehatan masyarakat yang khusus meliputi segala usaha untuk melindungi, memelihara, dan mempertinggi derajat kesehatan badan dan jiwa, baik untuk umum maupun untuk perorangan dengan tujuan memberikan dasar-dasar kelanjutan hidup yang sehat serta mempertinggi kesejahteraan daya guna peri-kehidupan manusia (Daud, 2005).

Sanitasi ialah upaya kesehatan untuk mengurangi atau menghilangkan faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya pencemaran terhadap air minum dan sarana yang digunakan untuk proses pengolahan, penyimpanan dan pembagian air minum (Sulistiyandari, 2009). Faktor tersebut adalah cemaran fisik seperti benda mati baik halus maupun kasar, kondisi alam seperti suhu cuaca, getaran, benturan dan sejenisnya yang dapat mencemari kualitas air minum. Faktor lain adalah cemaran kimia seperti bahan organik dan non organik yang lewat dalam air minum pada waktu pengolahan, penyimpanan dan pembagian air minum. Sedangkan faktor biologis dapat berupa jasad renik patologis seperti bakteri, virus, kapang dan jamur yang dapat menimbulkan penyakit atau keracunan.

Persyaratan ataupun pedoman dalam *Hygiene* dan Sanitasi lingkungan depot yang tercantum dalam meliputi:

1. *Hygiene* perorangan pekerja depot

Persyaratan untuk *hygiene* dan sanitasi perorangan pekerja/ karyawan depot air minum yaitu:

- a. Karyawan yang berhubungan dengan produksi harus dalam keadaan sehat, bebas dari luka, penyakit kulit atau hal lain yang diduga dapat mengakibatkan pencemaran terhadap air minum. Karyawan bagian produksi (pengisian) diharuskan menggunakan pakaian kerja, tutup kepala dan sepatu yang sesuai.
- b. Karyawan harus mencuci tangan sebelum melakukan pekerjaan, terutama pada saat penanganan wadah dan pengisian. Karyawan tidak diperbolehkan makan, merokok, meludah atau melakukan tindakan lain selama melakukan pekerjaan yang dapat menyebabkan pencemaran terhadap air minum.
- c. Karyawan/ personil tidak diperbolehkan dalam tempat pengisian kecuali yang berwenang dengan pakaian khusus untuk melakukan pengujian atau pekerjaan yang diperlukan.

2. Sanitasi lingkungan depot

a. Lokasi

Bangunan yang digunakan untuk depot air minum isi ulang harus berada di lokasi yang bebas dari pencemaran, yaitu jauh dari daerah pencemaran seperti daerah tergenang air dan rawa, tempat pembuangan kotoran dan sampah, penumpukkan barang bekas atau bahan berbahaya

dan beracun (B3) dan daerah lain yang diduga dapat menimbulkan pencemaran terhadap air minum, perusahaan lain yang menimbulkan pencemaran seperti bengkel cat, las, kapur, asbes dan sejenisnya dan tempat pembuangan kotoran (tinja) umum, terminal bus, atau daerah padat pencemaran lainnya.

b. Bangunan

Konstruksi dari bangunan sendiri harus memenuhi persyaratan Fisik bangunan harus kuat, aman dan mudah dibersihkan serta mudah pemeliharanya. Tata ruang usaha depot air minum isi ulang minimal terdiri dari ; Ruang proses pengolahan, ruangan tempat penyimpanan, ruangan tempat pembagian / penyediaan, ruang tunggu pengunjung.

Lantai depot harus memenuhi syarat sebagai berikut; Bahan kedap air, permukaan rata, halus tetapi tidak licin, tidak menyerap debu dan mudah dibersihkan, selalu dalam keadaan bersih dan tidak berdebu.

Dinding bangunan depot harus memenuhi syarat; Bahan kedap air, permukaan rata, halus, tidak menyerap debu dan mudah dibersihkan. Warna dinding terang dan cerah, selalu dalam keadaan bersih, tidak berdebu dan bebas dari pakaian tergantung. Khusus dinding yang berhubungan dengan semprotan air harus rapat air setinggi minimal 2 meter dari lantai

Atap bangunan harus menutup sempurna seluruh bangunan, bahan atap tahan terhadap air dan tidak bocor, konstruksi atap dan langit-langit

dibuat anti tikus (*rodent proof*), langit-langit harus menutup sempurna seluruh ruangan, bahan langit-langit harus kuat, tahan lama dan mudah dibersihkan, dan tidak menyerap debu. Permukaan langit-langit harus rata dan berwarna terang, dalam keadaan bersih dan tidak berdebu, Tinggi minimal 3 meter dari lantai.

Syarat yang harus dipenuhi untuk pintu adalah bahan pintu harus kuat, tahan lama dan tidak melepaskan zat beracun, permukaan rata, halus, berwarna terang, mudah dibersihkan, pemasangannya rapih sehingga dapat menutup dengan baik, membuka kedua arah, selalu dalam keadaan bersih dan tidak berdebu.

Jendela depot harus dibuat dari bahan tembus pandang sehingga proses pengolahan dapat terlihat jelas. Dibuat dari bahan yang tahan lama, Permukaan rata, halus, berwarna terang dan mudah dibersihkan. Tinggi sekurang-kurangnya 1 meter diatas lantai, Luasnya disesuaikan dengan kegunaannya.

Permukaan tempat kerja dan ruangan pengolahan dan penyimpanan mendapat penyinaran cahaya, baik alam maupun buatan dengan minimal 10 – 20 foot candle atau 100 – 200 lux.

Untuk kenyamanan, depot harus diatur ventilasi yang dapat menjaga suhu yang nyaman dengan cara; Menjamin terjadi peredaran

udara dengan baik, tidak mencemari proses pengolahan dan atau air minum, menjaga suhu tetap nyaman dan sesuai kebutuhan.

Setiap sekat pemisah bangunan depot untuk pencucian, pengisian dan pengolah harus dari bahan yang kuat, tidak melarutkan zat beracun serta mudah dibersihkan. Konstruksi sekat pemisah harus menjamin tidak dapat dimasuki serangga dan tikus (*insect and rodent proof*).

Setiap proses yang memungkinkan terjadinya dampak radiasi harus dilakukan perlindungan yang dibutuhkan. Untuk mengukur dampak radiasi, harus dilakukan pengujian secara berkala sesuai kebutuhan.

Depot sedikitnya harus menyediakan sedikitnya fasilitas sanitasi adalah ; tempat cuci tangan yang dilengkapi dengan sabun pembersih dan saluran limbah, menyediakan satu unit dispenser dan air minum contoh pengunjung.

3. Sanitasi peralatan pengolahan air minum

Alat dan perlengkapan yang dipergunakan untuk pengolahan air minum harus menggunakan peralatan yang disahkan pemakaiannya oleh Departemen Kesehatan. Alat dan perlengkapan yang dimaksud meliputi: Kran pengisian air baku, pipa pengisian air baku, tandon air baku, pompa penghisap dan penyedot, filter, mikro filter, kran pengisian air minum curah, kran pencucian botol, tangki pembawa air, kran penghubung (*hose*), peralatan sterilasi.

D. Tinjauan Umum tentang Bakteri *Escherichia coli*

Escherichia coli (*E. coli*) adalah bakteri gram negatif yang dapat bertahan hidup di lingkungan dengan atau tanpa udara (anaerob fakultatif) dan menghasilkan struktur tipis seperti rambut (flagela atau pili) yang memungkinkan bakteri untuk bergerak dan menempel pada sel manusia. Bakteri ini biasanya hidup di usus manusia dan hewan di seluruh dunia (Davis.2012).

Escherichia coli pertama kali diisolasi oleh T. Escherich pada 1885 Ada banyak jenis (>700 serotipe) *Escherichia coli*. Sebagian besar *Escherichia coli* merupakan penghuni normal dari usus kecil dan usus besar dan tidak menyebabkan penyakit pada usus (non-patogen). Namun demikian, *E. Coli* non-patogen dapat menyebabkan penyakit jika mereka menyebar di luar usus, misalnya, ke dalam saluran kemih (di mana mereka menyebabkan kandung kemih atau infeksi ginjal), atau ke dalam aliran darah (sepsis). Strain *Escherichia coli* yang lain (strain *Escherichia coli* enterovirulent atau MEE) menyebabkan "keracunan" atau diare meskipun mereka biasanya tetap berada dalam usus dengan memproduksi racun atau radang usus. Ada empat hingga enam kelompok dari strain *Escherichia coli* (yang dikelompokkan oleh beberapa peneliti) yang terdiri dari (Davis, 2012):

- a. EHEC (*enterohemorrhagic E. coli*)
- b. ETEC (*enterotoksigenik E. coli*)
- c. EPEC (*enteropathogenic E. coli*)

- d. EIEC (*enteroinvasif E. Coli*)
- e. EAEC (*enteroadherent E. Coli*)
- f. EAaggEC (*enteroaggregative E. coli*)

Salah satu jenis *Escherichia coli* yang paling terkenal dan memproduksi shiga toxin (STX) adalah *E. coli* O157:H7. Perlu diingat bahwa sebagian besar jenis bakteri *E. coli* tidak menyebabkan penyakit pada manusia, meskipun ada beberapa yang bermanfaat dan menyebabkan infeksi pada saluran pencernaan seperti infeksi saluran kencing. *E. coli* O157: H7 terutama merusak ginjal dan organ lain yang bertanggung jawab untuk mengeluarkan racun dari tubuh. Pada anak-anak muda, bakteri *E. coli* dapat membuat toksin beracun yang melemahkan dinding usus kecil. Pada gilirannya, lapisan-lapisan dari beberapa kecil [pembuluh darah](#) pada [ginjal](#) juga bisa menjadi lemah. Ini merupakan komplikasi serius yang disebut sindrom uremik hemolitik (HUS). Hal ini dimungkinkan untuk HUS penderita mengalami gagal ginjal lengkap atau komplikasi lain, seperti kelumpuhan, kebutaan dan kejang (Clark, 2012)