



UNIVERSITAS INDONESIA

**KUALITAS AIR MINUM ISI ULANG PADA DEPOT AIR
MINUM DI WILAYAH KABUPATEN BOGOR TAHUN
2008-2011**

SKRIPSI

**ROHMANIA PRIHATINI
0806316562**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
DEPOK
JUNI 2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**KUALITAS AIR MINUM ISI ULANG PADA DEPOT AIR
MINUM DI WILAYAH KABUPATEN BOGOR TAHUN
2008-2011**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kesehatan Masyarakat**

**ROHMANIA PRIHATINI
0806316562**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
KEKHUSUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
DEPOK
JUNI 2012**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Rohmania Prihatini

NPM : 0806316562

Program Studi : S1-4 Reguler Kesehatan Masyarakat

Peminatan : Kesehatan Lingkungan

Angkatan : 2008

Jenjang : Sarjana

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

Kualitas Air Minum Isi Ulang Pada Depot Air Minum Di Wilayah Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011.

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 21 Juni 2012



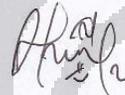
Rohmania Prihatini

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Rohmania Prihatini

NPM : 0806316562

Tanda Tangan : 

Tanggal : 21 Juni 2012

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Rohmania Prihatini
NPM : 0806316562
Program Studi : Sarjana Kesehatan Masyarakat
Judul Skripsi : Kualitas Air Minum Isi Ulang Pada Depot Air
Minum Di Wilayah Kabupaten Bogor Tahun 2008-
2011

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Program Studi Sarjana Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Zakianis, SKM., M.K.M

(*Zakianis*)

Penguji : Laila Fitria, SKM., M.K.M

(*Laila Fitria*)

Penguji : Didik Supriyono, SKM., M.Kes.

(*Didik Supriyono*)

Ditetapkan di : FKM UI, Depok, Jawa Barat

Tanggal : 21 Juni 2012

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia, nikmat dan kasih sayang-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul : “**Kualitas Air Minum Isi Ulang Pada Depot Air Minum Di Wilayah Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011**” tepat pada waktunya. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis mengalami berbagai hambatan dan kesulitan. Oleh karena itu penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, namun penulis tetap berharap skripsi ini dapat memberikan informasi dan bermanfaat bagi berbagai pihak, terutama dalam upaya tindakan pencegahan, pengendalian, monitoring serta evaluasi agar dapat meningkatkan derajat kesehatan masyarakat pada umumnya dan kesehatan lingkungan khususnya.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. **Ibu Zakianis SKM., M.K.M.** selaku pembimbing akademis yang telah memberikan bimbingan dan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat pada waktunya.
2. **Ibu Laila Fitria SKM., M.K.M.** yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk menjadi penguji serta memberikan banyak masukan yang membangun bagi penulis.
3. **Bapak Didik Supriyono SKM., M.Kes.** yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk menjadi penguji serta telah memberikan banyak masukan masukan yang membangun bagi penulis.
4. **Seluruh Dosen dan Staf di lingkungan FKM UI** yang telah berperan penting dari awal perkuliahan hingga selesainya skripsi ini dengan baik.

5. **Seluruh Dosen Departemen Kesehatan Lingkungan** yang telah berperan penting dalam proses transfer ilmu kesehatan lingkungan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis sangat bangga menjadi mahasiswa kalian.
6. **Staf Departemen Kesehatan Lingkungan:** Bu Itus, Pak Tusin, dan Pak Nasir yang dengan tulus dan ikhlas membantu penulis menurus berbagai perlengkapan administrasi serta selalu memberikan dukungan dan do'a kepada penulis.
7. **Seluruh Pegawai Dinkes Kabupaten Bogor** umumnya dan sub bidang **P2PKL** khususnya: Bu Mutianti, Bu Ida, Pak Raida dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan banyak bantuan dan dukungan selama proses penulisan skripsi ini.
8. **Ayah Kapt.Hariyono, Ibu dra.Usbah**, yang sangat penulis cintai dan kasihi, atas do'a, dan segala dukungan baik moril dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu.
9. **Adik** yang sangat penulis cintai dan kasihi, yaitu Riska Fitria dan Faris Pamungkas atas do'a, cinta dan dukungannya selama ini, sehingga penulis tetap semangat dalam menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.
10. **Teman-teman Super:** Nanda Pratiwi, Sifa Fauzia, Silvia Dini, Nadia Febiana, Vita Permatha Sari, dan Fernia Paramitha yang telah meluangkan waktu, pikiran dan tenaga serta selalu setia memberikan do'a dan dukungan yang tiada henti agar penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
11. **Teman-teman Peminatan Kesehatan Lingkungan 2008** atas kasih sayang, dukungan, saran serta masukannya yang sangat bermanfaat dalam penulisan skripsi ini. Kalian adalah teman-teman terbaik yang pernah saya kenal.
12. **The Last But Not Least**, Mas Danang Bayu Raharjo, Mas Haryo Wicaksono, Mbak Asti Raharti, Mas Prima, dan Siti Annisa Rahma yang telah meluangkan waktu, pikiran dan tenaga serta selalu setia memberikan do'a dan dukungan yang tiada henti agar penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dan terima kasih atas semua waktu bersama yang telah dilewati.

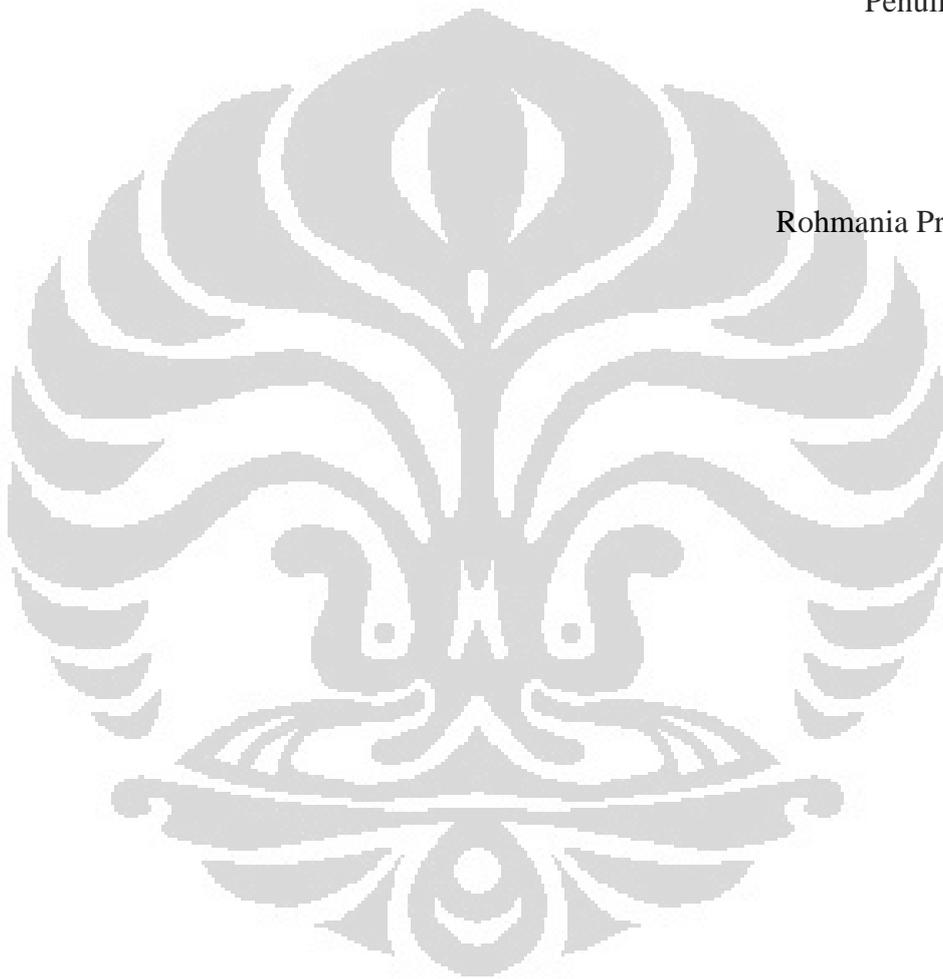
13. **Semua pihak** yang berjasa bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan perlindungan dan membalas segala budi baik semua pihak yang membantu.

Depok, 21 Juni 2012

Penulis

Rohmania Prihatini



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rohmania Prihatini
NPM : 0806316562
Program Studi : Sarjana Kesehatan Masyarakat
Departemen : Kesehatan Lingkungan
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Jenis Karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Kualitas Air Minum Isi Ulang Pada Depot Air Minum Di Wilayah
Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011**

berserta perangkat yang ada. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Depok
Pada Tanggal : 21 Juni 2012

Yang menyatakan,


Rohmania Prihatini

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama: Rohmania Prihatini

Tempat/tanggal Lahir : Mojokerto, 03 Maret 1990

Agama : Islam

Alamat : Komplek TNI-AU Blok H1 No.3 RT 001/001 Kel. Atang Sendjaja,

Kec. Kemang, Kab.Bogor

Telp : 0251-7531066

Pendidikan Formal

(1995-1996) TK.Kemuning

(1996-2002) SDN Semplak 2

(2002-2005) SMPN 6 Bogor

(2005-2008) SMAN 2 Bogor, jurusan IPA

(2008-2012) Dept. Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan
Masyarakat Universitas Indonesia

ABSTRAK

Nama : Rohmania Prihatini
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Judul : Kualitas Air Minum Isi Ulang Pada Depot Air Minum Di Wilayah Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011

xviii + 84 halaman, 27 tabel, 4 gambar, 5 lampiran

Banyak masyarakat yang menggunakan Air Minum Isi Ulang (AMIU), meskipun kualitas AMIU masih diragukan terutama bila dilihat dari segi kontaminasi biologi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur bagaimana kualitas AMIU pada Depot Air Minum (DAM) di Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011.

Penelitian menggunakan studi analitik deskriptif dengan desain *cross sectional*. Jumlah sampel yang diambil adalah DAM yang telah terdaftar di Dinas Kesehatan Kabupaten Bogor dan telah memiliki sertifikat Laik Higiene Sanitasi DAM serta hasil uji laboratorium untuk bakteri *Escherichia coli* yang berjumlah 88 depot.

Hasil penelitian menunjukkan aspek penilaian sumber air baku sangat baik karena 79 (90%) DAM memiliki skor ≥ 70 , aspek penilaian tandon air baku baik karena 76 (86%) DAM memiliki skor ≥ 70 , aspek penilaian sanitasi depot kurang karena 33 (38%) DAM memiliki skor ≥ 210 , aspek penilaian higiene perorangan kurang karena 41 (47%) DAM memiliki skor ≥ 70 , aspek penilaian alat produksi sangat baik karena 80 (91%) DAM memiliki skor ≥ 70 , aspek penilaian proses pengemasan kurang karena 40 (45%) DAM memiliki skor ≥ 70 , serta aspek penilaian manajemen dan pengendalian mutu kurang karena hanya 11 (13%) DAM memiliki skor ≥ 140 . Hasil uji bivariat menunjukkan tidak ada perbedaan nilai skor pada ketujuh aspek penilaian kecuali pada aspek penilaian manajemen dan pengendalian mutu menunjukkan ada perbedaan nilai antara DAM yang memenuhi syarat dan tidak memenuhi syarat (P value 0,001) terhadap kualitas air minum isi ulang.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah dari 88 DAM yang diteliti, hanya 3 depot (3%) yang kualitas produk air minumnya tidak memenuhi persyaratan uji mikrobiologis sesuai dalam Kepmenkes RI No 492/MENKES/PER/IV/2010, sehingga kualitas air minum isi ulang di wilayah Kabupaten Bogor dapat dikatakan masih berada dalam kualitas yang baik.

Kata kunci : *Escherichia coli*, Depot Air Minum, Kualitas Air Minum Isi Ulang

ABSTRACT

Name : Rohmania Prihatini
Study Program : Public Health Science
Title : Refill Drinking Water Quality On Water Refill Station in Bogor
Regency Year 2008-2011

xviii + 84 pages, 27 tables, 4 pictures, 5 appendices

So many people who use drinking water from water refill station, although the quality is still questionable especially when viewed in terms of biological contamination. The purpose of this study was to measure how the refill drinking water quality in water refill station in Bogor regency in time period from 2008-2011.

The study using descriptive analytical study with cross sectional design. Number of samples taken are all water refill station which has been registered in Health Department Bogor regency and have sanitation hygiene certificate and laboratory test results of the bacterium *Escherichia coli* which is reached 88 water refill station.

The results of seven aspects assesment show that raw water source was very good because 79 (90%) water refill station has score ≥ 70 , raw water reservoir was good because 76 (86%) water refill station has score ≥ 70 , water refill station sanitation was less because 33 (38%) water refill station has score ≥ 210 , personal hygiene was lack because 41 (47%) water refill station has a score ≥ 70 , tools of production was very good because 80 (91%) water refill station has a score ≥ 70 , packaging process was less because 40 (45%) water refill station has a score ≥ 70 , and quality control assesment was less because 11 (13%) water refill station has a score ≥ 140 . Bivariate test results showed no differences on seven aspects score of assesment except management and quality control assesment aspects between water refill station value which eligible and ineligible (P value 0.001) with the quality of refill drinking water.

The conclusion in this study from 88 water refill station studied only 3 water refill station (3%) does not appropriate with drinking water microbiological testing requirements according to the Decree Health Department Decision 492/MENKES/PER/IV/2010, so the quality of refill drinking water in Bogor regency can be said is still in good quality.

Key words : *Escherichia coli*, water refill station, quality of refill drinking water

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	viii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	ix
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Pertanyaan Penelitian	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.4.1 Tujuan Umum	6
1.4.2 Tujuan Khusus	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.5.1 Bagi Pengembangan Ilmu	7
1.5.2 Bagi Pengusaha DAM	7
1.5.3 Bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Bogor	7
1.6 Ruang Lingkup	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Air Minum	8
2.1.1 Definisi Air Minum	8
2.1.2 Sumber Air Minum	8
2.1.3 Jenis Air Minum	9
2.1.4 Manfaat Air Minum	9
2.1.5 Persyaratan Air Minum	10
2.1.6 Penyakit Akibat Kontaminasi Air	12
2.3 Sumber Air Terkontaminasi	13
2.3 Depot Air Minum	14
2.3.1 Definisi Depot Air Minum	14
2.3.2 Regulasi Kesehatan Depot Air Minum	14
2.3.3 Regulasi Perdagangan Depot Air Minum	15
2.4 <i>Escherichia coli</i>	15
2.4.1 Definisi, Karakteristik, Sumber, dan Kegunaan <i>E.coli</i>	15
2.4.2 Klasifikasi <i>Escherichia coli</i>	16
2.4.3 Mekanisme Perjalanan <i>Escherichia coli</i> ke Manusia	17
2.4.4. Penyakit-Penyakit yang disebabkan oleh <i>Escherichia coli</i>	18

2.4.5 Baku Mutu <i>Escherichia coli</i>	19
2.5 Higiene Sanitasi Depot Air Minum	20
2.5.1 Definisi Higiene dan Sanitasi Depot Air Minum.....	20
2.5.2 Uji Laik Higiene Sanitasi.....	20
2.5.3 Kesadaran, Tingkat Pengetahuan, Tingkat Pendidikan Pemilik DAM.....	25
2.6 Personal Higiene Operator Depot Air Minum	26
2.6.1 Definisi Personal Higiene Depot Air Minum	26
2.6.2 Higiene Perorangan Pada Depot Air Minum	26
2.6.3 Kesadaran, Tingkat Pengetahuan, Tingkat Pendidikan Pemilik DAM.....	31
2.7 Peralatan yang digunakan dalam Depot Air Minum.....	32
2.7.1 Standarisasi Alat	32
2.7.2 Pengetahuan Pemilik Depot Air Minum.....	32
2.8 Proses Pengolahan Pada Depot Air Minum.....	33
2.8.1 Proses Pengolahan Air Depot Air Minum	34
2.8.2 <i>Standart Operating Procedure</i> Depot Air Minum	37
2.8.3 Kesadaran dan Tingkat Pengetahuan Pemilik Depot Air Minum.....	38
BAB 3 KERANGKA KONSEPSIONAL	39
3.1 Kerangka Teori	39
3.2 Kerangka Konsep.....	40
3.3 Definisi Operasional	42
BAB 4 METODE PENELITIAN.....	46
4.1 Desain Penelitian	46
4.2 Waktu Penelitian.....	46
4.3 Populasi dan Sampel.....	46
4.3.1 Populasi.....	46
4.3.2 Sampel.....	46
4.4 Teknik Pengumpulan Data.....	47
4.4.1 Teknik Penilaian Formulir Uji Laik Higiene Sanitasi Depot Air Minum.....	47
4.4.2 Teknik Pengumpulan Data Hasil Uji Mikrobiologi.....	50
4.5 Cara Pengukuran Sampel.....	50
4.6 Pengolahan Data	50
4.6.1 Rencana Manajemen Data	50
4.6.2 Analisa Data.....	51
BAB 5 HASIL PENELITIAN	52
5.1 Gambaran Umum Wilayah Kabupaten Bogor	52
5.1.1 Keadaan Geografis.....	52
5.1.2 Kependudukan	53
5.1.3 Lingkungan Sosial, Ekonomi, dan Pendidikan	53
5.1.3.1 Angka Beban Tanggungan.....	53
5.1.3.2 Pendapatan Perkapita	54
5.1.3.3 Laju Pertambahan Ekonomi.....	54
5.1.3.4 Pendidikan.....	54
5.1.4 Lingkungan Fisik	55
5.1.4.1 Penyediaan Air Bersih dan Kualitas Air Bersih	55

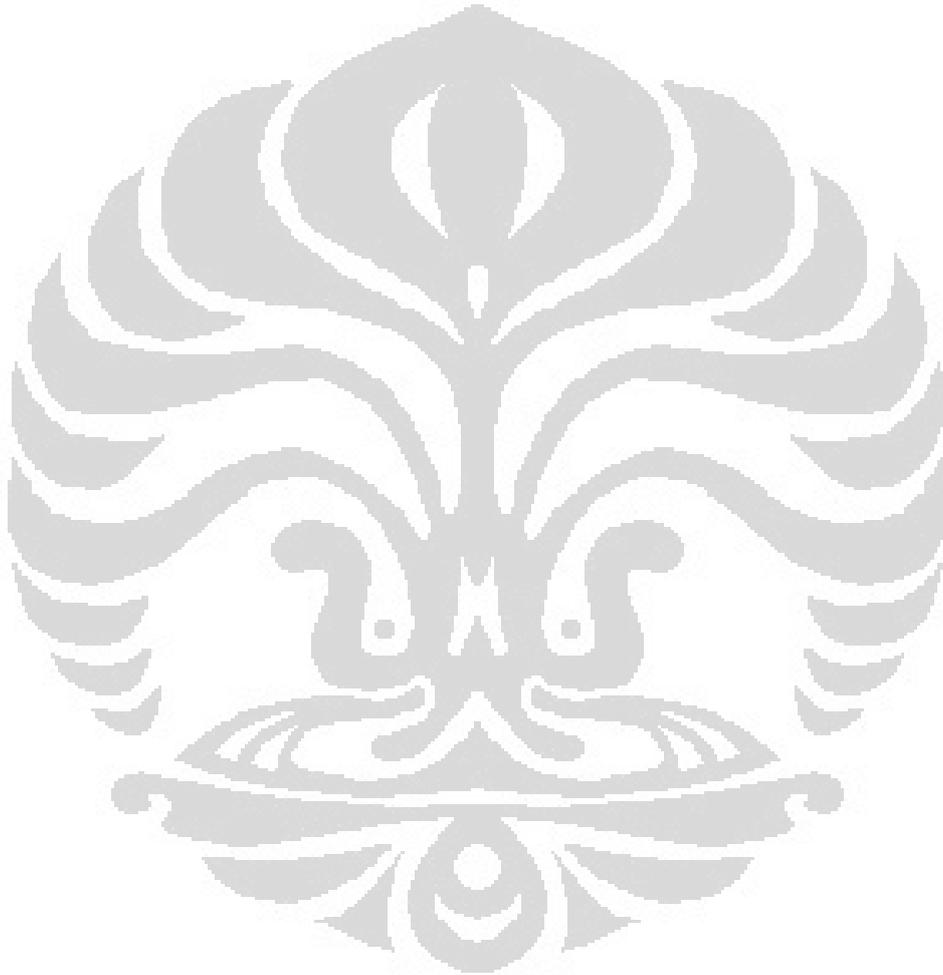
5.1.4.2 Jamban Keluarga	56
5.1.4.3 Air Limbah Rumah Tangga	56
5.2 Analisis Univariat.....	56
5.2.1 Kontaminasi <i>Escherichia coli</i> (E.coli)	56
5.2.2 Skor Sumber Air Baku	57
5.2.3 Skor Tandon Air Baku	58
5.2.4 Skor Sanitasi Depot.....	59
5.2.5 Skor Higiene Perorangan	60
5.2.6 Skor Alat Produksi	61
5.2.7 Skor Proses Pengemasan.....	62
5.2.8 Skor Manajemen dan Pengendalian Mutu	63
5.3 Analisis Bivariat	64
5.3.1 Sumber Air Baku dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang.....	64
5.3.2 Tandon Air Baku dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang.....	65
5.3.3 Sanitasi Depot dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang.....	65
5.3.4 Higiene Peorangan dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang	66
5.3.5 Alat Produksi dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang.....	66
5.3.6 Proses Pengemasan dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang.....	67
5.3.7 Manajemen dan Pengendalian Mutu dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang	67
BAB 6 PEMBAHASAN	69
6.1 Keterbatasan Penelitian.....	69
6.2 Kualitas Air Minum Isi Ulang pada Depot Air Minum	69
6.2.1 Hubungan Sumber Air Baku dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang	69
6.2.2 Hubungan Tandon Air Baku dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang	71
6.2.3 Hubungan Sanitasi Depot dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang	72
6.2.4 Hubungan Higiene Perorangan dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang	74
6.2.5 Hubungan Alat Produksi dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang	75
6.2.6 Hubungan Proses Pengemasan dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang	77
6.2.7 Hubungan Manajemen dan Pengendalian mutu dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang	78
6.2.8 Kualitas Mikrobiologis	80
BAB 7 PENUTUP.....	81
7.1 Simpulan	81
7.2 Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Wajib Dan Parameter Tambahan Kualitas Air Minum	11
Tabel 2.2 Penyakit Akibat Kontaminasi Air Minum	13
Tabel 5.1 PDRB Per Kapita Kabupaten Bogor Tahun 2006-2011	54
Tabel 5.2 Persentase Tingkat Pendidikan Penduduk Kabupaten Bogor Umur 10 Tahun Keatas Tahun 2006-2010.....	55
Tabel 5.3 Distribusi Kontaminasi <i>E.coli</i> pada DAM di kabupaten bogor	57
Tabel 5.4 Distribusi Frekuensi menurut Skor Akumulasi Sumber Air Baku pada Formulir Laik Higiene Sanitasi DAM.....	57
Tabel 5.5 Distribusi DAM menurut Skor Sumber Air Baku	58
Tabel 5.6 Distribusi Frekuensi Asal Sumber Air yang digunakan oleh DAM	58
Tabel 5.7 Distribusi Frekuensi menurut Skor Akumulasi Tandon Air Baku pada Fomulir Laik Higiene Sanitasi DAM	59
Tabel 5.8 Distribusi DAM menurut Skor Tandon Air Baku.....	59
Tabel 5.9 Distribusi Frekuensi menurut Skor Akumulasi Sanitasi Depot pada Fomulir Laik Higiene Sanitasi DAM	60
Tabel 5.10 Distribusi DAM menurut Skor Sanitasi Depot	60
Tabel 5.11 Distribusi Frekuensi menurut Skor Akumulasi Higiene Perorangan pada Fomulir Laik Higiene Sanitasi DAM	61
Tabel 5.12 Distribusi DAM menurut Skor Higiene Perorangan Petugas Depot pada DAM.....	61
Tabel 5.13 Distribusi Frekuensi menurut Skor Akumulasi Alat Produksi pada Fomulir Laik Higiene Sanitasi DAM.....	62
Tabel 5.14 Distribusi DAM menurut Skor Kelaikan Alat Produksi pada DAM...62	
Tabel 5.15 Distribusi Frekuensi menurut Skor Akumulasi Proses Pengemasan pada Fomulir Laik Higiene Sanitasi DAM	63
Tabel 5.16 Distribusi DAM menurut Skor Proses Pengemasan pada DAM	63
Tabel 5.17 Distribusi Frekuensi menurut Skor Akumulasi Manajemen dan Pengendalian Mutu pada Fomulir Laik Higiene Sanitasi DAM	64
Tabel 5.18 Distribusi DAM menurut Skor Manajemen dan Pengendalian Mutu pada DAM.....	64
Tabel 5.19 Hasil Analisis Sumber Air Baku terhadap Kualitas Air Minum Isi Ulang	64
Tabel 5.20 Hasil Analisis Tandon Air Baku terhadap Kualitas Air Minum Isi Ulang	65
Tabel 5.21 Hasil Analisis Sanitasi Depot terhadap Kualitas Air Minum Isi Ulang	65
Tabel 5.22 Hasil Analisis Higiene Perorangan terhadap Kualitas Air Minum Isi Ulang	66
Tabel 5.23 Hasil Analisis Alat Produksi terhadap Kualitas Air Minum Isi Ulang	66
Tabel 5.24 Hasil Analisis Proses Pengemasan terhadap Kualitas Air Minum Isi Ulang	67
Tabel 5.25 Hasil Analisis Manajemen dan Pengendalian Mutu terhadap Kualitas Air Minum Isi Ulang	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kontaminasi Potensial dalam Penyiapan Air Minum Isi Ulang oleh Manusia.....	23
Gambar 2.2 Proses Pengolahan Air Minum Isi Ulang pada Depot Air Minum	34
Gambar 3.1 Kerangka Teori.....	39
Gambar 3.2 Kerangka Konsep	40



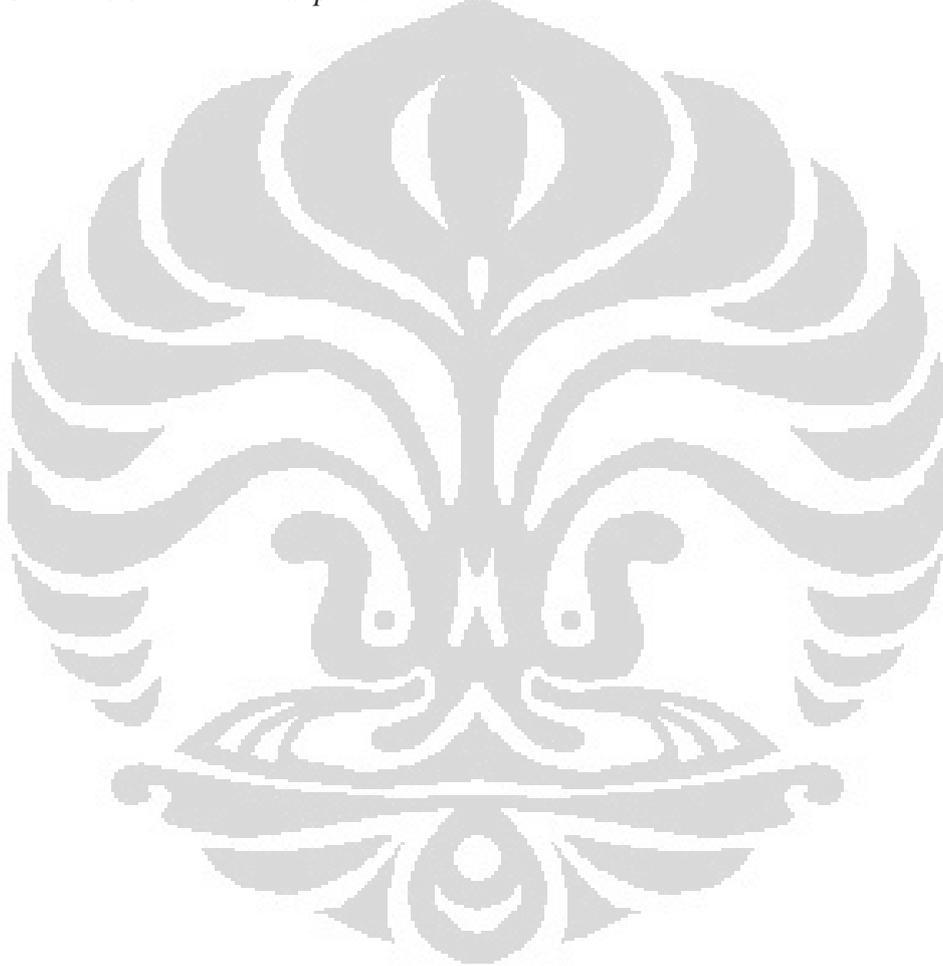
DAFTAR SINGKATAN



AC	: <i>Air Conditioner</i>
AMDK	: Air Minum Dalam Kemasan
AMIU	: Air Minum Isi Ulang
BPS	: Badan Pusat Statistik
DAM	: Depot Air Minum
IS	: Inspeksi Sanitasi
KK	: Kepala Keluarga
P2PKL	: Pencegahan dan Pemberantasan Penyakit dan Kesehatan Lingkungan
PDAM	: Pelayanan Daerah Air Minum
SAB	: Sarana Air Bersih
SGL	: Sumur Gali
SOP	: <i>Standart Operating Procedure</i>
SPT	: Sumur Pompa Tangan
UV	: <i>Ultra Violet</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Formulir Uji Laik Higiene Sanitasi DAM	90
Lampiran 2 Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010.....	92
Lampiran 3 Keputusan Menteri Perindustrian Dan Perdagangan Republik Indonesia Nomor 651/MPP/Kep/L0/2004	98
Lampiran 4 Analisis Univariat	112
Lampiran 5 Analisis Bivariat <i>Independent T-Test</i>	156



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keberadaan air sangatlah penting bagi seluruh kehidupan makhluk hidup di bumi. Keberadaan air menjadi sangat penting karena beragam manfaatnya dapat memengaruhi sejumlah aktivitas vital yang dilakukan oleh makhluk hidup terutama manusia untuk bertahan hidup. Hampir semua kegiatan yang dilakukan oleh manusia selalu membutuhkan air. Kebutuhan manusia akan air pun sangat beragam, mulai dari penggunaan untuk kebutuhan air minum, memasak, mandi, mencuci, dan kegiatan lainnya. Penggunaan air yang paling utama dan sangat vital bagi manusia adalah fungsinya sebagai air minum.

Penggunaan air untuk memenuhi kebutuhan hidup setiap orang tentunya bervariasi, hal tersebut tergantung dari jenis aktivitas yang dilakukannya. Rata-rata penggunaan air di dunia sebanyak 70% digunakan untuk memenuhi kegiatan pertanian, 22% untuk kegiatan industri, dan 8% sisanya untuk memenuhi kebutuhan domestik rumah tangga (Anonim, 2008). Adanya perbedaan kebutuhan air tersebut dapat dilihat dari perbedaan kebutuhan air antara negara maju dan negara berkembang. Di negara maju, kebutuhan air yang harus dipenuhi lebih kurang 500 liter per orang per hari. Sebagai contoh di kota Chicago dan Los Angeles (Amerika Serikat) masing-masing membutuhkan 800 dan 640 liter air, di kota Paris (Perancis) kebutuhan air yang diperlukan adalah 480 liter, atau Tokyo (Jepang) membutuhkan 530 liter air per orang per hari (Widiyanti, 2004). Sedangkan di negara berkembang seperti Indonesia untuk kebutuhan air di kota besar dibutuhkan 200-400 liter/orang/hari sedangkan di daerah pedesaan hanya dibutuhkan 60 liter/orang/hari meliputi 30 liter untuk keperluan mandi, 15 liter untuk minum, dan 15 liter lainnya untuk keperluan lain (Depkes, 2006).

Pentingnya kegunaan air dalam kehidupan sehari-hari bagi manusia tentunya akan diimbangi dengan penyediaan sumber air yang dapat menyediakan air yang baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Seiring dengan peningkatan taraf kehidupan, maka jumlah penyediaan air akan selalu meningkat. Namun disisi lain,

sumber air yang digunakan seperti air tanah dan air permukaan mulai tercemar oleh berbagai buangan limbah hasil industri ataupun limbah tangga yang ada di sekitar sumber air. Oleh karena hal tersebut maka usaha AMDK dan DAM mulai berkembang untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Saat terjadinya krisis ekonomi yang melanda Indonesia pada tahun 1999, usaha DAM mulai berkembang, penyebabnya adalah kebutuhan terhadap air minum semakin mahal. Masyarakat mulai mencari alternatif lain untuk memenuhi kebutuhan tersebut dengan biaya yang lebih murah (Amrih, 2005). Sejak tahun 1997, usaha DAM mulai berkembang pesat, mulai dari 400 depot yang ada kemudian berkembang menjadi lebih kurang 6000 depot di tahun 2005 dan tersebar di seluruh wilayah di Indonesia mulai dari wilayah padat penduduk hingga mencapai wilayah yang sulit mengakses air bersih (Pratiwi, 2007).

Saat ini penggunaan AMIU semakin populer digunakan oleh masyarakat. Alasan pertama karena tingginya tingkat pencemaran limbah pada air tanah sebagai sumber air. Alasan kedua adalah PDAM tidak mampu melayani kebutuhan seluruh masyarakat akan air bersih dan air minum. Alasan ketiga adalah sulitnya menemukan sumber air bersih saat musim kemarau terutama di daerah-daerah yang kekurangan air. Alasan keempat karena harga AMIU yang ditawarkan lebih murah sepertiga dari produk air minum dalam kemasan yang bermerek (Yudo, 2005). Alasan kelima adalah pengaruh gaya hidup masyarakat yang ingin mendapatkan sesuatu dengan cara yang praktis.

Tingginya permintaan terhadap AMIU oleh banyak rumah tangga menyebabkan banyaknya kegiatan penjualan air minum isi ulang bermunculan dan semakin mudah ditemukan. Meskipun harga yang ditawarkan lebih murah, ternyata tidak semua produk AMIU terjamin keadaan produknya, terutama dari ancaman kontaminasi biologi (Indirawati, 2009). Air minum yang aman haruslah memenuhi standar yang telah ditetapkan mulai dari aspek fisik, kimia, mikrobiologi, dan radioaktif sesuai dengan Permenkes RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010.

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Athena, et.al., tahun 2004 menunjukkan adanya bakteri *Total coli* dan *Escherichia coli* (*E.coli*) dalam jumlah yang cukup tinggi dalam air minum isi ulang dari berbagai depot di Jakarta, Tangerang, dan Bekasi. Hasil pengujian kualitas dari 120 sampel AMIU yang

diambil di 10 kota besar (Jakarta, Bogor, Tangerang, Bekasi, Cikampek, Semarang, Yogyakarta, Surabaya, Medan, dan Denpasar) menunjukkan adanya variasi kualitas air minum yang diproduksi oleh depot air minum antara satu dengan depot lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk kualitas secara mikrobiologi, persentase air baku yang tidak memenuhi syarat untuk *total coli* sebanyak 12 depot (31,6%) dan *fecal coli* 11 depot (28,9%). Sedangkan air minum yang telah diolah sebanyak 11 depot (28,9%) tidak memenuhi syarat *total coli* dan 7 depot (18,4%) tidak memenuhi syarat *fecal coli*.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Pracoyo et.al, tahun 2004 didapatkan hasil bahwa dari 240 DAM di Jabotabek yang menjadi sampel, sekitar 2 % air minum isi ulang dari DKI Jakarta; 11 % air minum isi ulang dari daerah Tangerang dan 6 % air minum isi ulang dari daerah Bogor masih mengandung kuman koliform dan *E.coli*, sedang yang berasal dari Bekasi tidak ditemukan kuman koliform dan *E.coli*.

Masyarakat diharapkan selalu waspada terhadap kemungkinan adanya bahaya mikroorganisme terutama bakteri yang terkandung dalam produk AMIU. Hal ini disebabkan karena tidak semua DAM melakukan pengolahan air minum secara tepat dan benar, hal tersebut bisa dilihat dari aspek kualitas air baku yang digunakan sebagai sumber air, jenis peralatan yang digunakan dalam proses pengolahan, tindakan perawatan peralatan, serta penanganan air hasil pengolahan yang telah diproses sebelumnya belum bisa menjamin keamanan air minum isi ulang sepenuhnya. Selain itu, pengolahan air minum di DAM tidak seluruhnya dilakukan secara otomatis sehingga dapat memengaruhi kualitas air yang dihasilkan (Athena, et.al, 2004).

Higiene sanitasi merupakan salah satu upaya kesehatan untuk mengurangi atau menghilangkan faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya pencemaran terhadap air minum serta sarana yang digunakan untuk proses pengolahan, penyimpanan, dan penyaluran air minum (Depkes, 2006). Higiene bisa dikatakan sebagai upaya kesehatan dengan cara memelihara dan melindungi kebersihan individu subyeknya, sedangkan sanitasi dapat dikatakan sebagai upaya kesehatan yang dilakukan dengan memelihara dan melindungi kebersihan lingkungan dari subyeknya.

Kontaminasi bakteri pada air minum bisa diakibatkan oleh terkontaminasinya air baku oleh berbagai bahaya fisik, kimia, biologi, maupun radioaktif, tangan karyawan, peralatan pengolah AMIU, dan pakaian pekerja, terutama jika keadaan sanitasi dan higiene buruk. Peningkatan kualitas dan ketersediaan air, pembuangan ekskreta dan higiene perseorangan menjadi hal yang penting untuk mengurangi transmisi penyakit melalui jalur pajanan fekal-oral (WHO, 2011). Pada penelitian yang dilakukan Lyus di tahun 2005 menyatakan bahwa dari 25 depot yang diamati, 7 depot (28%) yang diamati tidak memenuhi syarat higiene perorangan, 5 depot (20%) tidak memenuhi syarat sanitasi depot air minum, 3 depot (12%) tidak memenuhi syarat sanitasi ruang pengisian air minum, dan 14 depot (56%) tidak memenuhi syarat sanitasi ruang pencucian galon.

Penelitian lain yang dilakukan mengenai higiene menyatakan bahwa ada hubungan antara kegiatan cuci tangan menggunakan sabun dan air mengalir dengan diare. Hasil yang ditunjukkan memperlihatkan dampak yang baik dalam menurunkan kasus diare hingga 50%. Meningkatkan higiene merupakan salah satu yang cara yang efektif untuk mencegah terjadinya diare akibat tangan yang terkontaminasi (Anuradha, 1999).

Jumlah DAM di Kabupaten Bogor masih belum diketahui secara pasti, selain itu banyak pula DAM yang belum memiliki sertifikat laik higiene sanitasi dari Dinas Kesehatan. Data pada tahun 2010 baru terdapat 36 DAM yang sudah bersertifikat, sisanya belum diketahui karena kegiatan pengisian air minum isi ulang ini mengalami perkembangan yang cukup pesat. Hasil pemeriksaan kualitas air bersih pada sarana DAM, dari 90 sampel yang diperiksa, secara bakteriologi didapatkan hasil 86 sampel (95,6%) yang memenuhi persyaratan, sedangkan dari 55 sampel yang diperiksa secara kimiawi didapatkan hasil 55 sampel (100%) memenuhi persyaratan (Profil Kesehatan Kabupaten Bogor, 2010). Hasil inspeksi sanitasi pada tahun 2009 menunjukkan 16 DAM (40%) memenuhi syarat sedangkan 24 DAM (60%) tidak memenuhi syarat pada 40 DAM yang diperiksa. Oleh karena itu kualitas dari DAM tersebut harus selalu dipantau apakah aman untuk dikonsumsi atau tidak oleh masyarakat.

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai DAM di wilayah Kabupaten Bogor serta mengetahui bagaimana gambaran sumber air baku,

تانءون air baku, sanitasi depot, higiene perorangan, alat produksi yang dipakai, proses pengemasan, manajemen dan pengendalian mutu, serta kualitas mikrobiologi pada air minum isi ulang dari DAM di Kabupaten Bogor.

1.2 Rumusan Masalah

Air minum merupakan kebutuhan manusia yang paling vital. Saat ini banyak masyarakat yang mulai mengonsumsi AMIU untuk memenuhi kebutuhan air minumannya. Meskipun demikian banyak kualitas AMIU yang masih diragukan kualitasnya terutama bila dilihat dari segi kontaminasi biologi. Berdasarkan pengawasan yang dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Bogor, pada tahun 2011 baru sekitar 34 DAM yang bersertifikat dan lulus uji mikrobiologi dan kimia. Padahal masih terdapat puluhan DAM lainnya di wilayah Kabupaten Bogor yang belum bersertifikat dan melakukan uji mikrobiologi dan kimia terhadap sampel AMIU yang dijualnya. Hal tersebut sangat penting untuk dilakukan pemantauan, karena apabila kualitas air minum isi ulang yang tidak memenuhi persyaratan maka dapat mengakibatkan berbagai gangguan kesehatan pada masyarakat sehingga akan mengganggu produktivitas masyarakat.

Melalui penelitian ini peneliti ingin mengukur bagaimana kualitas Air Minum Isi Ulang pada DAM di Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011 serta mengetahui bagaimana sumber air baku, تانءون air baku, sanitasi depot, higiene perorangan, alat produksi yang dipakai, proses pengemasan, manajemen dan pengendalian mutu, serta kualitas mikrobiologi pada air minum isi ulang dari DAM di Kabupaten Bogor.

1.3 Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana kontaminasi *E.coli* pada produk DAM di Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011?
2. Bagaimana sumber air baku yang digunakan pada DAM di Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011?
3. Bagaimana kondisi تانءون air baku pada DAM di Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011?
4. Bagaimana kondisi sanitasi depot pada DAM di Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011?

5. Bagaimana kondisi higiene perorangan yang bekerja di DAM di Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011?
6. Bagaimana kondisi alat produksi yang digunakan pada DAM di Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011?
7. Bagaimana proses pengemasan yang dilakukan pada DAM di Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011?
8. Bagaimana manajemen dan pengendalian mutu yang dilakukan oleh DAM di Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011?

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan umum

Menganalisis kualitas air minum isi ulang pada Depot Air Minum di wilayah Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011.

1.4.2 Tujuan khusus

1. Mengukur *E.coli* pada produk DAM di Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011
2. Menganalisis sumber air baku yang digunakan pada DAM di Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011
3. Menganalisis tandon air baku yang digunakan pada DAM di Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011
4. Menganalisis kondisi sanitasi depot pada DAM di Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011
5. Menganalisis kondisi higiene perorangan yang bekerja pada DAM di Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011
6. Menganalisis alat produksi yang digunakan pada DAM di Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011
7. Menganalisis proses pengemasan yang dilakukan oleh DAM di Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011
8. Menganalisis manajemen dan pengendalian mutu yang dilakukan oleh DAM di Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Pengembangan Ilmu

- a. Menambah pengetahuan mengenai gambaran kualitas air minum isi ulang yang telah memenuhi persyaratan di wilayah Kabupaten Bogor
- b. Menambah pengetahuan mengenai kontaminasi *E.coli* dan faktor-faktor lain yang berhubungan dalam DAM

1.5.2 Bagi Pengusaha DAMIU

Sebagai bahan masukan bagi pengusaha DAM untuk peningkatan kualitas dan pelayanan produknya agar aman dikonsumsi oleh masyarakat

1.5.3 Bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Bogor

Menjadi masukan sebagai bahan untuk evaluasi, perencanaan program, dan sebagai dasar untuk pengambilan berbagai kebijakan yang efektif dan efisien untuk memberikan perlindungan terhadap konsumen air minum isi ulang di wilayah Kabupaten Bogor.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Dalam penelitian ini, objek yang menjadi penelitian adalah sumber air baku, tandon air baku, sanitasi depot, higiene perorangan, alat produksi yang dipakai, proses pengemasan, manajemen dan pengendalian mutu, serta kualitas mikrobiologis AMIU pada tahun 2008-2011 di Kabupaten Bogor. Penelitian akan dilakukan di seluruh DAM yang telah terdaftar di Dinas Kesehatan Kabupaten Bogor dan telah memiliki sertifikat Laik Higiene Sanitasi DAM yang berjumlah 88 depot. Waktu penelitian ini akan dilakukan pada bulan April-Mei 2012. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berasal dari Bidang Pencegahan dan Pemberantasan Penyakit dan Kesehatan Lingkungan (P2PKL) Dinas Kesehatan Kabupaten Bogor.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Minum

Air sangat penting untuk menopang hidup makhluk hidup, oleh karena itu pasokan air harus memadai, aman, dan mudah diakses (WHO, 2011). Peningkatan akses air minum yang aman dapat bermanfaat bagi kesehatan, oleh karena itu setiap upaya perlu dilakukan untuk mendapatkan air minum yang aman.

2.1.1 Definisi Air Minum

Definisi air minum adalah air yang telah memenuhi persyaratan kesehatan, melalui proses pengolahan ataupun tidak melalui proses pengolahan tetapi dapat langsung diminum oleh masyarakat (Permenkes RI No 492/MENKES/PER/IV/2010). Sedangkan berdasarkan Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia Nomor 651/MPP/Kep/10/2001 Tentang Persyaratan Teknis Depot Air Minum Dan Perdaganganannya, yang dimaksud dengan air minum adalah sumber air baku yang telah diproses terlebih dahulu dan aman untuk diminum oleh masyarakat.

2.1.2 Sumber Air Minum

Sumber air minum merupakan salah satu faktor yang menentukan air minum tersebut layak atau tidak untuk dikonsumsi. Sumber air utama bagi penyediaan air minum dibedakan menjadi dua, yaitu air tanah dan air permukaan (Moeller, 2005). Air tanah yang dimaksud adalah air yang terletak di tempat yang lebih dalam dan untuk mendapatkannya harus dilakukan pengeboran terlebih dahulu hingga mencapai kedalaman 450-600 meter (Moeller, 2005). Akses terhadap air tanah biasanya terbatas dalam volume air, dan apabila habis maka sumber air ini tidak bisa digantikan. Sedangkan yang dimaksud dengan air permukaan adalah air yang berada di permukaan tanah dan dapat ditemui dengan mudah. Contoh sumber air permukaan adalah danau, waduk, dan sungai.

2.1.3 Jenis Air Minum

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 736 tahun 2010, sumber air minum dapat diperoleh dari air kemasan, air minum yang didistribusikan melalui pipa untuk keperluan rumah tangga serta air yang didistribusikan melalui tanki air. Jenis dari air minum tersebut harus memenuhi syarat kesehatan air minum.

2.1.4 Manfaat Air Minum

Peran air sangatlah penting bagi kehidupan. Sekitar 65-70% berat total tubuh manusia terdiri atas air dan merupakan media tempat berlangsungnya hampir setiap proses tubuh (Beck, 2000). Kehilangan 1-2% air menyebabkan rasa haus, apabila kehilangan 5% air dapat menyebabkan halusinasi, dan apabila kita kehilangan 10-15% air dalam tubuh dapat berakibat fatal. Meskipun manusia dapat hidup beberapa bulan tanpa makanan, bertahan di bawah teriknya panas, ataupun dalam kondisi kering, namun manusia hanya bisa bertahan hidup hanya satu atau dua hari tanpa air. Kekurangan air dalam tubuh dapat mengakibatkan kematian (Moeller, 2005).

Air merupakan pelarut universal dan bertanggung jawab terhadap pergerakan makanan dari mulut ke perut. Air membantu memindahkan hasil pencernaan menuju organ tertentu yang akan dituju. Sebagai contoh, darah mengandung 90% air membawa CO₂ ke paru-paru, nutrisi ke berbagai sel, dan garam-garaman menuju ginjal. Urin mengandung 97% air yang membawa hasil sisa metabolisme yang tidak diperlukan tubuh. Air sangat dibutuhkan sebagai media untuk merubah berbagai proses kimia yang terjadi di dalam tubuh seperti pemecahan gula atau lemak menjadi bentuk yang lebih sederhana. Air juga berfungsi sebagai pelumas dan mencegah terjadinya pergeseran antar sendi ketika gerakan sendi terjadi. Temperatur tubuh juga diatur melalui penguapan air melalui kulit dan paru-paru (Mudambi, 2006).

2.1.5 Persyaratan Air Minum

Air minum yang aman adalah air yang telah memenuhi semua persyaratan dilihat dari kualitas secara fisik, kimia, mikrobiologi, maupun radioaktif sesuai dengan standar. Di Indonesia, standar kualitas air minum diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010.

Air minum yang ideal seharusnya tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa, serta tidak mengandung kuman patogen dan mikroorganisme dan zat kimia berbahaya. Pada negara maju lebih menekankan pada standar zat kimia, sedangkan pada negara berkembang lebih menekankan pada standar mikrobiologi.

Dalam Permenkes tersebut diatur parameter wajib dan parameter tambahan. Aspek radioaktifitas termasuk ke dalam parameter tambahan. Parameter wajib dibedakan lagi menjadi dua, yaitu parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan yang mencakup parameter mikrobiologi dan kimia an-organik serta parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan yang mencakup parameter fisik dan kimia. Parameter wajib dan parameter tambahan mengenai standar kualitas air minum yang tercantum dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2.1
Parameter Wajib dan Parameter Tambahan Kualitas Air Minum

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan
1	Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan		
	a. Parameter mikrobiologi		
	1. <i>E.coli</i>	Jumlah per 100 ml sampel	0
	2. <i>Total bakteri koliform</i>	Jumlah per 100 ml sampel	0
	b. Kimia an-organik		
	1. Arsen	mg/l	0,01
	2. Fluorida	mg/l	1,5
	3. Total kromium	mg/l	0,05
	4. Kadmium	mg/l	0,003
	5. Nitrit (sebagai NO ₂ ⁻)	mg/l	3
	6. Nitrat (sebagai NO ₃ ⁻)	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 fisik		
	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 ± 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
3	Parameter Tambahan		
	Gross alpha activity	Bq/l	0,1
	Gross beta activity	Bq/l	1

Sumber: Permenkes RI No. 492/2010

2.1.6 Penyakit Akibat Kontaminasi Air

Air yang tidak memenuhi persyaratan akan menimbulkan berbagai macam penyakit karena air merupakan media penularan yang sangat cocok bagi kehidupan bakteri patogen. Penyakit yang berkaitan dengan air di berbagai negara berkembang dikelompokkan menjadi 4 kategori berdasarkan mekanisme penularannya, yaitu (Jain, 2011):

- a. Penyakit yang dihantarkan oleh air (*Water-borne disease*) yaitu penyakit yang disebabkan karena mengonsumsi air yang terkontaminasi feces manusia/hewan, atau urin yang mengandung patogen yang menyebabkan infeksi saluran pencernaan sehingga bisa menyebabkan penyakit diare, demam tifoid, hepatitis, polio, legionella, dan leptospirosis.
- b. Penyakit yang dibilas dengan air (*Water-washed disease*) yaitu penyakit yang disebabkan karena kekurangan penggunaan air untuk memenuhi kegiatan rumah tangga dan higiene perorangan sehingga dapat menyebabkan penyakit diare, infeksi yang ditransmisikan oleh cacing, penyakit kulit dan mata (*ring worm*), serta kutu.
- c. Penyakit berbasis air (*Water-based disease*) yaitu penyakit yang disebabkan karena patogen parasit ditemukan pada host yang tinggal di dalam air dan menyebabkan penyakit seperti schistosomiasis dan dracunculiasis.
- d. Infeksi yang ditularkan oleh serangga yang bergantung pada air (*Water-related insect vector-borne disease*) yaitu penyakit yang disebabkan karena vektor penyakit berupa serangga yang menggigit dan berkembangbiak di air seperti nyamuk yang menyebabkan malaria dan demam kuning.

Menurut Moeller (2005), penyakit akibat kontaminasi air minum yang disebabkan oleh infeksi akibat bakteri dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2.2
Penyakit Akibat Kontaminasi Air Minum

Penyakit	Agen Penyebab	Sumber
Infeksi Akibat Bakteri		
<i>Salmonellosis</i>	<i>Salmonella sp</i>	Tinja manusia dan hewan
<i>Thypoid fever</i>	<i>Salmonella thypi</i>	
<i>Parathypoid fever</i>	<i>Salmonella parathypi A</i>	
<i>Shigellosis</i>	<i>Shigella sp</i>	Tinja manusia
<i>Cholera</i>	<i>Vibrio cholerae</i>	Tinja manusia
<i>Leptospirosis</i>	<i>Leptospira sp</i>	Tinja manusia
<i>Gastroenteritis</i>	<i>Escherichia coli</i>	Tinja manusia dan hewan
<i>Diarrhea</i>	<i>Campylobacter jejuni</i>	Tinja manusia

2.2 Sumber Air Terkontaminasi

Sumber air terkontaminasi adalah sumber air yang baku yang telah tercemar oleh virus, bakteri, patogen, parasit, zat kimia, radioaktif, ataupun bahan lainnya yang terjadi pada saat pengambilan sumber air baku sampai proses pengelolaan air minum sebelum diberikan kepada konsumen (Adaptasi Said, n.d.).

Bahaya atau risiko kesehatan yang berhubungan dengan kontaminasi air dapat dibedakan menjadi dua, yaitu bahaya langsung dan bahaya tidak langsung. Bahaya langsung dapat terjadi apabila masyarakat mengonsumsi air yang tercemar atau air dengan kualitas yang buruk. Sedangkan bahaya tidak langsung terjadi akibat pemaparan terus menerus pada dosis tertentu dan akibatnya akan terakumulasi dalam tubuh sehingga menimbulkan gangguan penyakit.

Air dapat terkontaminasi dari sumber airnya oleh ekskreta atau kotoran yang mengandung mikroorganisme patogenik dan menyebabkan penyakit jika air tanah dan air permukaan tidak dirawat dan dilindungi. Kontaminasi juga dapat terjadi melalui kontak penjamah yang tidak bersih melalui ekskreta, pus, cairan pernafasan, atau sekreta infeksius lainnya dengan perilaku perorangan yang tidak bersih dan higienis. Penyakit pencernaan yang diakibatkan oleh kontaminasi bakteriologis pada minuman

atau makanan dapat ditularkan melalui feses, jari, lalat, minuman atau makanan, peralatan, dan air limbah (Salvato,1992).

2.3 Depot Air Minum

Usaha DAM dimulai sekitar tahun 1999 dimana saat itu Indonesia sedang mengalami krisis moneter yang berakibat kepada pencarian alternatif untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari termasuk air minum dengan biaya yang lebih murah (Amrih, 2005). Sejak tahun 1997, keberadaan DAM mulai berkembang, mulai dari 400 depot hingga tahun 2005 jumlahnya lebih kurang 6.000 DAM dan tersebar di berbagai daerah di Indonesia mulai dari wilayah padat penduduk hingga wilayah yang sulit mengakses air bersih (Pratiwi, 2007).

2.3.1 Definisi Depot Air Minum

Air minum isi ulang adalah air yang telah melalui proses pengolahan yang berasal dari mata air dan telah melewati tahapan dalam membersihkan kandungan airnya dari segala mikroorganisme patogen tanpa harus dimasak sehingga air tersebut dapat langsung diminum. Hal ini dapat dilakukan terus menerus menggunakan galon yang tetap. DAM adalah industri yang melakukan proses pengolahan pada sumber air baku kemudian diolah menjadi air minum dan dijual secara langsung kepada konsumen (Deperindag, 2004).

2.3.2 Regulasi Kesehatan Depot Air Minum

Regulasi kesehatan DAM menurut Permenkes RI No. 736/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, dalam Permenkes ini telah diatur berupa parameter persyaratan kualitas fisik, kimia, biologi, dan radiaktif untuk produk air minum isi ulang yang harus dipatuhi.

Kegiatan pengawasan yang dilakukan terhadap kualitas AMIU dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kota/Kabupaten. Untuk pemeriksaan kualitas bakteriologi, air baku diperiksa minimal satu sampel tiga bulan sekali, air yang siap dimasukkan ke dalam kemasan minimal satu sampel satu bulan sekali, serta air dalam kemasan minimal dua sampel minimal satu bulan sekali.

2.3.3 Regulasi Perdagangan Depot Air Minum

Regulasi perdagangan menurut Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan RI No. 651/MPP/Kep/10/2004, DAM harus memiliki izin operasi, DAM dilarang mengambil sumber air baku yang berasal dari PDAM dan harus berasal dari mata air pegunungan yang bebas dari kontaminasi. DAM wajib melakukan pemeriksaan kualitas air minum produknya minimal enam bulan sekali dan sesuai dengan Permenkes RI No. 736/Menkes/Per/IV/2010, proses disinfektan DAM dilakukan menggunakan ozon atau penyinaran UV (penggabungan kedua desinfektan lebih baik digunakan), karyawan menggunakan pakaian kerja, peralatan pengolah dalam keadaan baik, konstruksi peralatan yang digunakan sesuai dengan standar nasional, sanitasi lokasi dan area DAM terjaga kebersihannya.

2.4 *Escherichia coli*

Adanya mikroba dalam air selalu dikaitkan dengan konsumsi air minum yang terkontaminasi oleh kotoran manusia dan hewan. Penyakit infeksi yang disebabkan oleh patogen seperti virus, bakteri, dan parasit merupakan risiko kesehatan yang paling umum ditemui terkait dengan konsumsi air minum. Kontaminasi *E.coli* menjadi perhatian yang penting dalam setiap uji sampel air minum karena bakteri ini digunakan sebagai bakteri indikator sanitasi (Dewanti, 2005).

2.4.1 Definisi, Karakteristik, Sumber, dan Kegunaan *Escherichia coli*

Bakteri *E.coli* merupakan flora normal pada usus kebanyakan hewan berdarah panas serta manusia. Bakteri ini termasuk ke dalam bakteri gram-negatif, berbentuk batang, tidak membentuk spora, kebanyakan bersifat motil (dapat bergerak) menggunakan flagela, ada yang mempunyai kapsul, dapat menghasilkan gas dari glukosa, serta dapat memfermentasi laktosa (Pelczar, 2005). Kebanyakan strain tidak bersifat membahayakan, tetapi ada pula yang bersifat patogen terhadap manusia, seperti *Enterohaemorrhagic E.coli* (EHEC). *E.coli* O157:H7 merupakan tipe EHEC yang terpenting dan berbahaya terkait dengan kesehatan masyarakat.

E.coli adalah bakteri yang banyak ditemukan di dalam usus besar manusia atau hewan berdarah panas lainnya. Beberapa strain *E.coli* bersifat membahayakan, bahkan beberapa diantaranya dapat menyebabkan penyakit bawaan makanan (WHO, 2012).

E.coli dalam usus besar bersifat patogen apabila melebihi dari jumlah normalnya. Galur-galur tertentu mampu menyebabkan peradangan selaput perut dan usus (gastroenteritis). Bakteri ini menjadi patogen yang berbahaya bila hidup di luar usus seperti pada saluran kemih, yang dapat mengakibatkan peradangan selaput lendir atau sistitis (Pelczar, 2005).

E.coli merupakan bakteri yang dapat digunakan sebagai bakteri indikator sanitasi. Bakteri indikator sanitasi adalah bakteri yang keberadaannya dalam pangan menunjukkan bahwa air atau makanan pernah tercemar oleh kotoran manusia. Bakteri indikator sanitasi umumnya adalah bakteri yang lazim terdapat dan hidup pada usus manusia, sehingga dengan adanya bakteri tersebut menunjukkan bahwa dalam tahapan pengolahan air atau makanan pernah mengalami kontak dengan kotoran yang berasal dari usus manusia dan mungkin mengandung bakteri patogen lain yang berbahaya (Dewanti, 2005).

Center for Disease Control and Prevention (CDC) menjelaskan bahwa untuk mencegah kontaminasi dari bakteri *E. coli*, air minum pada daerah perkotaan harus diberi klorin atau desinfektan lain.

2.4.2 Klasifikasi *Escherichia coli*

Diketahui Strain *E.coli* dapat dibedakan menjadi lima kelompok, yaitu:

Enteroinvasive E. coli (EIEC)

Serotipe *E. coli* jenis ini ditemukan sebagai penyebab diare pada anak-anak yang lebih besar dan juga penyebab diare pada orang dewasa. Mereka ini menyerang sel-sel epitel usus besar dan menyebabkan sindrom klinis yang mirip dengan sindrom yang disebabkan oleh *Shigella* (Pelczar, 2005).

Enteropathogenic E. coli (EPEC)

EPEC menyebabkan gastroenteritis akut pada bayi yang baru lahir sampai berumur 2 tahun, khususnya terjadi di negara berkembang. EPEC melekat dan

menginfeksi sel mukosa usus kecil. Kolonisasi bakteri ini pada usus kecil dapat menyebabkan diare. (Pelczar, 2005)

Enterohemorrhagic E.coli (EHEC)

EHEC berhubungan erat dengan *E. coli O157:H7* yang menyebabkan diare berdarah. EHEC juga dapat menyebabkan beberapa penyakit yang ditularkan melalui makanan (*food borne disease*). EHEC memproduksi toksin, dikenal sebagai verotoksin atau *shiga like toksin* (Tom, 2007).

EHEC berhubungan dengan kolitis hemoragik (diare yang berat), sindroma uremia hemolitik, anemia hemolitik mikroangiopatik, dan trombositopenia (Jawetz, 1995).

Enterotoxigenic E. coli (ETEC)

ETEC menjadi penyebab utama diare pada bayi dan wisatawan di negara-negara berkembang atau daerah yang memiliki fasilitas sanitasi buruk. ETEC memproduksi dua macam toksin yang berbeda yaitu toksin tahan Panas (TP) dan toksin tidak tahan panas (TTP). Toksin tahan panas bersifat labil terhadap panas dan toksin ini adalah protein kecil yang mempertahankan kegiatan racunnya walaupun telah dipanaskan selama 30 menit pada suhu 100°C. Sedangkan TTP rusak dengan pemanasan 65°C selama 30 menit (Pelczar, 2005).

Enterogregative E. coli (EAEC)

Serotipe jenis ini menyebabkan diare akut dan kronik pada masyarakat di negara berkembang. EAEC digolongkan berdasarkan bentuk dan perlekatan pada sel manusia. EAEC Bisa menyebabkan diare akut dan kronis pada anak-anak (Jawetz, 1995).

2.4.3 Mekanisme perjalanan *Escherichia coli* ke manusia

E.coli ditularkan ke manusia melalui jalur fekal-oral, terutama oleh konsumsi makanan dan air yang terkontaminasi, atau melalui kontak dengan hewan, kotoran dan tanah yang terkontaminasi. Perilaku yang tidak higienis

terutama setelah dari toilet dapat menjadi penyebab masuknya *E.coli* ke dalam tubuh saat makan atau menyuapi anak.

Bakteri ini juga bisa masuk melalui tangan atau alat-alat yang tercemar oleh tinja. Pada tempat pembuangan tinja yang tidak saniter, *E.coli* dapat dengan mudah mencemari air permukaan. Apabila air tersebut digunakan sebagai sumber bahan air minum tetapi tidak direbus terlebih dahulu maka kemungkinan akan menyebabkan diare pada masyarakat.

2.4.4 Penyakit-Penyakit yang disebabkan oleh *Escherichia coli*

Strain *E. coli* dapat menyebabkan masalah kesehatan pada manusia seperti diare, muntaber dan masalah pencernaan lainnya. Diketahui ada 6 *pathotypes* diare yang diakibatkan oleh *E. coli* yaitu:

Shiga Toxin Producing E. coli (STEC)

STEC dapat menyebabkan diare yang ditandai nyeri perut yang hebat yang mulanya tidak ada pendarahan, tetapi bila berlanjut dapat terjadi pendarahan usus (*haemorrhagic colitis*), kadang-kadang terjadi demam, infeksi pada saluran kencing (*Hemolytic Uremic Syndrome/ HUS*), *Postdiarreheal Thrombotic Thrombocytopenic (TTP)*. *Shiga Toxin Producing E. coli 0157:H7* adalah jenis yang paling virulent diantara *pathotypes* yang lain. (Todar, 2008).

Enteropathogenik E. coli (EPEC)

EPEC adalah penyebab diare yang paling utama di dunia. EPEC menyebabkan diare yang ditandai dengan buang air besar berair sehingga sering menimbulkan penderita kekurangan cairan yang berakibat kematian. Bila berlanjut dapat menimbulkan gangguan pertumbuhan. Di negara miskin, paling sering menyerang bayi dan anak-anak yang usianya dibawah 2 tahun (Pelczar, 2005).

Enterohemorrhagic E. coli (EHEC)

EHEC sering kali dihubungkan dengan *hemorrhagic colitis*, sebuah bentuk diare yang parah dengan sindrom *urenic hemolytic*, sebuah penyakit

akibat kegagalan ginjal akut, *microangio hemolytic anemia* dan *trombochytopenia* (Jawetz, 1995).

Enterotoxigenic E. coli (ETEC)

ETEC adalah penyebab diare yang ditandai dengan buang air besar berair pada bayi dan pelancong wisata, tidak terjadi peradangan, tidak demam serta kejang perut yang berlangsung singkat 1-5 hari terus sembuh sendiri (Todar, 2008).

Enteroinvasive E. coli (EIEC)

EIEC menyebabkan diare dengan gejala mirip dengan gejala klinis oleh infeksi *Shyggella* (tidak berdarah dan berlendir), Gejala lain yang timbul berupa keram perut dan diare berdarah, demam, serta terjadi peradangan (Todar, 2008).

Enteraggregative E. coli (EAEC)

EAEC adalah penyebab diare yang tidak memiliki gejala infeksi yang khas, paling sering menyerang anak-anak di negara-negara miskin tanpa peradangan atau demam, tetapi semua usia bisa terkena juga dengan jangka waktu > 14 hari (Todar, 2008).

Penyakit-penyakit lain yang disebabkan oleh *E.coli* adalah (Staf pengajar FK UI, 1994):

- Infeksi saluran kemih mulai dari sistitis sampai pielonefritis, *E.coli* merupakan penyebab dari 85% kasus
- Pneumonia, di Rumah Sakit *E.coli* menyebabkan \pm 50% dari *Primary Nosocomial Pneumonia*
- Meningitis pada bayi baru lahir
- Infeksi luka terutama luka di dalam abdomen

2.4.5 Baku Mutu *Escherichia coli*

Baku mutu *E. coli* dalam air minum telah diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Dalam peraturan tersebut, *E. coli* tergolong parameter yang berhubungan

langsung dengan kesehatan. Peraturan itu juga menyebutkan kadar maksimum *E. coli* yang diperbolehkan dalam air minum adalah 0 dengan satuan jumlah per 100 ml sampel.

2.5 Higiene Sanitasi Depot Air Minum

Higiene dan sanitasi merupakan dua hal yang tak terpisahkan karena sangat erat kaitannya. Prinsip-prinsip higiene sanitasi makanan dan minuman adalah teori praktis mengenai pengetahuan, sikap, dan perilaku manusia dalam menaati asas kesehatan, asas kebersihan, dan asas keamanan dalam menangani produk makanan atau minuman (Depkes, 2006). Air dapat terkontaminasi oleh mikroorganisme penyebab penyakit yang dihantarkan oleh air (*waterborne disease*) apabila praktek higiene dan sanitasi tidak diikuti.

2.5.1 Definisi Higiene dan Sanitasi Depot Air Minum

Higiene dan sanitasi adalah 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 pada DAM (Depkes, 2006).

Faktor-faktor yang dimaksud adalah cemaran fisik, kimia, dan mikrobiologi. Contoh cemaran fisik seperti benda mati, getaran, atau suhu yang dapat memengaruhi kualitas air minum. Cemaran kimia seperti bahan organik dan bahan non-organik pada proses pengolahan AMIU. Cemaran mikrobiologi seperti bakteri patogen, virus, kapang atau jamur yang dapat menimbulkan penyakit.

2.5.2 Uji Laik Higiene Sanitasi

Uji Laik Higiene Sanitasi adalah suatu penilaian terhadap upaya depot air minum untuk mengendalikan faktor makanan atau minuman, orang, tempat dan perlengkapannya yang dapat atau mungkin dapat menimbulkan penyakit atau gangguan kesehatan, serta ketentuan-ketentuan teknis kesehatan yang ditetapkan terhadap produk air minum, personel dan perlengkapannya yang meliputi persyaratan biologis, kimia dan fisik. Uji Laik Higiene Sanitasi

dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kota/Kabupaten ke DAM yang berada di wilayah kerja masing-masing daerah.

Depot air minum dikatakan Laik Higiene Sanitasi apabila nilai yang didapat dari penilaian Uji Laik Higiene Sanitasi minimal 70% termasuk hasil laboratorium memenuhi syarat.

2.5.2.1 Higiene Sanitasi Depot Air Minum

Untuk persyaratan Desain dan Lokasi DAM sesuai dengan kebijakan yang telah dikeluarkan oleh Departemen Kesehatan mengenai Pedoman Pelaksanaan Penyelenggaraan Hygiene Sanitasi Depot Air Minum, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam mengelola DAM terutama dalam aspek higiene dan sanitasi.

Lokasi depot air minum harus terbebas dari pencemaran yang berasal dari debu di sekitar depot, daerah tempat pembuangan sampah, tempat penumpukan barang bekas, tempat berkembangbiak serangga, binatang kecil, hewan pengerat, dan lain-lain, tempat yang kurang baik sistem saluran pembuangan airnya diduga mengakibatkan pencemaran.

Ruang produksi menyediakan tempat yang cukup untuk penempatan proses produksi. Area produksi harus dapat dicapai untuk inspeksi dan pembersihan setiap waktu.

Konstruksi lantai, dinding dan plafon area produksi harus baik dan selalu dalam keadaan bersih. Dinding ruang pengisian harus dibuat dari bahan yang licin, berwarna terang dan tidak menyerap sehingga mudah dibersihkan. Pembersihan dilakukan secara rutin. Dinding dan plafon harus rapat tanpa ada retakan.

Tempat pengisian harus didesain hanya untuk pengisian produk jadi dan harus menggunakan pintu yang menutup rapat. Desain tempat pengisian harus sedemikian rupa sehingga semua permukaan dan semua peralatan yang ada di dalamnya dapat dibersihkan setiap hari.

Penerangan di area proses produksi, tempat pencucian/pembilasan/sterilisasi/pengisian galon harus cukup terang untuk mengetahui adanya kontaminasi fisik sehingga karyawan mempunyai pandangan yang terang untuk melihat setiap kontaminasi

produk. Dianjurkan penggunaan lampu yang anti hancur atau lampu yang menggunakan pelindung sehingga jika pecah, pecahan lampu tidak mengontaminasi produk.

Ventilasi harus cukup untuk meminimalkan bau, gas atau uap berbahaya dalam ruang proses produksi, ruang pencucian atau pembilasan atau sterilisasi dan ruang pengisian galon. Ventilasi perlu dibersihkan agar terbebas dari debu dan tetap bersih.

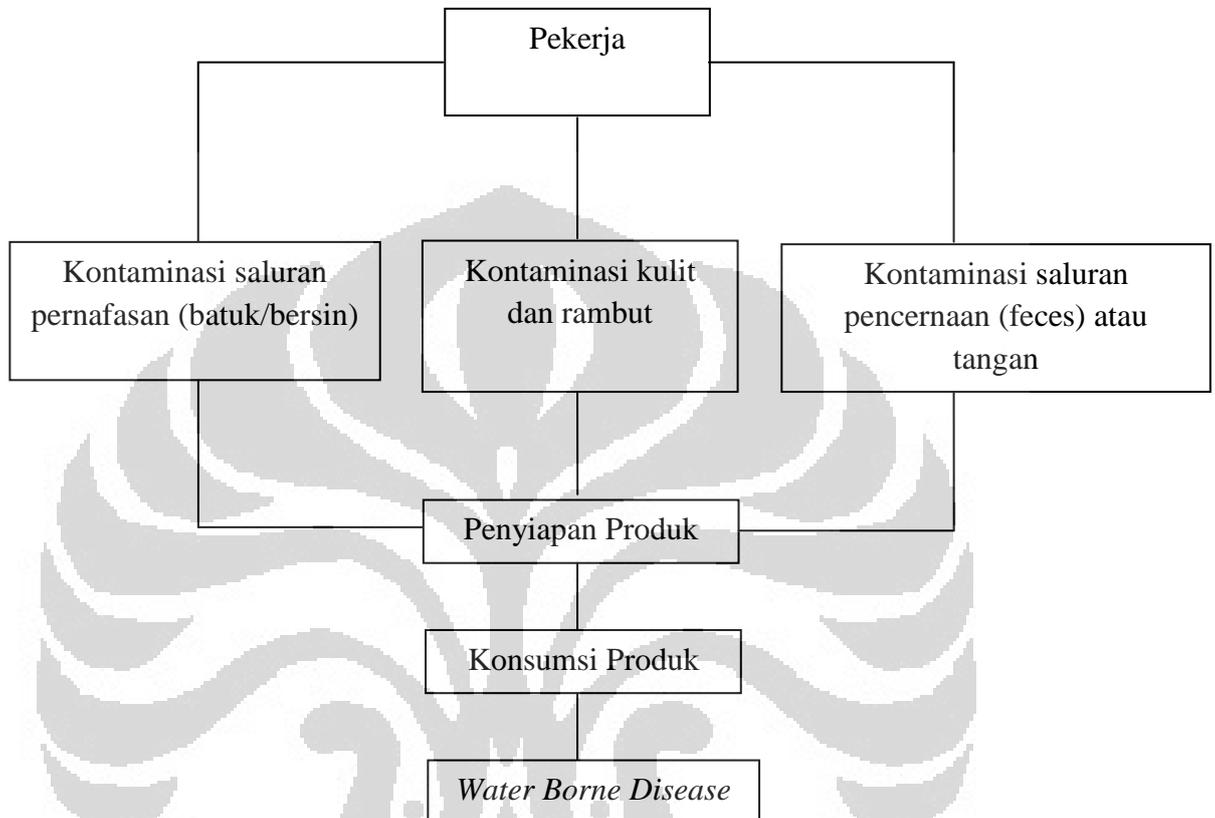
Semua bagian luar yang terbuka atau lubang harus dilindungi dengan layar/*screen*, pelindung lain, atau pintu yang menutup sendiri untuk mencegah masuknya serangga atau hewan lain ke dalam depot air minum.

Sanitasi adalah membuat dan memelihara kondisi sehat dan higienis. Sanitasi dilakukan untuk mencegah adanya kontaminasi mikroorganisme yang dapat menyebabkan penyakit bawaan air dan untuk meminimisasi cacat pada produk akibat kontaminasi. Sanitasi efektif mengacu pada semua prosedur yang membantu untuk tercapainya tujuan ini (Gravani & Marriot, 2006).

Banyak cara yang digunakan untuk mengidentifikasi sumber kontaminasi melalui zona pendekatan monitoring lingkungan. Teknik ini merupakan cara yang efektif untuk mengidentifikasi titik-titik sumber masalah dan strategi kontrol sanitasi yang efektif melalui penargetan sesuai dengan area yang ingin diawasi. Zona 1 mewakili daerah yang paling kritis untuk pembersihan dan sanitasi, terutama yang berhubungan dengan kontak permukaan secara langsung dengan air seperti peralatan produksi dan kontainer air. Zona 2 meliputi pembersihan dan sanitasi tidak langsung seperti peralatan atau personel karyawan dapat datang dan melakukan kontak dekat dengan zona 1. Contoh permukaan kontak tidak langsung termasuk bagian-bagian dari lingkungan depot seperti saluran pembuangan bilasan galon, ventilasi, AC, sistem peralatan, dan lain-lain. Zona 3 meliputi lantai, dinding, dan item lainnya yang berada di area pemrosesan produk. Sedangkan zona 4 meliputi pemeliharaan peralatan

dan daerah yang jauh dari proses produksi seperti lorong, pintu masuk, dan fasilitas kesejahteraan (Gravani & Marriot, 2006).

Gambar 2.1 Kontaminasi Potensial dalam Penyiapan Air Minum Isi Ulang Oleh Manusia



Sumber: Gravani & Marriot, 2006

Aspek lain yang membutuhkan perhatian untuk disanitasi akibat kontaminasi *E.coli* adalah:

a. Udara dan air

Dalam depot air minum, air bersih merupakan media pembersih untuk membersihkan galon atau tangan pekerja. Air dapat berperan sebagai sumber kontaminasi. Jika banyak terdapat kontaminasi, maka dibutuhkan sumber air yang yang mendapat perlakuan desinfeksi menggunakan bahan kimia seperti klorin atau sinar UV, dan lain sebagainya. Selain air, kontaminasi juga bisa dihasilkan oleh mikroorganisme bawaan udara (*microorganism airborne*) yang mengontaminasi produk selama

sebelum, saat, dan sesudah proses produksi. Kontaminasi dihasilkan dari lingkungan udara instalasi pengolahan air yang tidak bersih atau kontaminasi lewat praktik sanitasi yang tidak tepat. Metode yang efektif untuk mengurangi kontaminasi udara antara lain: menyiapkan ventilasi yang baik, tidak mencemari proses pengolahan air minum, atau melakukan teknik pengepakan dan material yang tepat dalam ruangan steril di bawah sinar UV (Gravani & Marriot, 2006).

b. Sampah

Sampah yang tidak diolah dengan baik mengandung berbagai mikroorganisme patogen, misalnya mikroorganisme penyebab tifoid, paratifoid, demam, disentri, dan hepatitis menular. Oleh karena itu disediakan tempat sampah yang tertutup serta proses pembuangan sampah secara berkelanjutan. Kotak sampah harus terbuat dari *heavy duty plastic* atau galvanisir metal dengan tutup rapat (Gravani & Marriot, 2006).

c. Serangga dan hewan pengerat

Lalat dan kecoa berhubungan dengan tempat tinggal, tempat makan, fasilitas pengolahan makanan, toilet, sampah, dan kotoran lainnya. Hama ini memindahkan kuman dari tempat-tempat yang telah terkontaminasi ke makanan, air, atau produk lainnya melalui mulut, kaki, dan bagian tubuh lainnya. Untuk mencegah penyebaran kontaminasi, perlu dilakukan pemberantasan. Selain itu wilayah persiapan, pengolahan, dan pelayan produk harus terbebas dari kehadiran lalat dan kecoa. Sedangkan tikus memindahkan kuman melalui kaki, bulu, dan saluran pencernaannya. Tikus secara langsung ataupun tidak langsung dapat menyebarkan penyakit seperti leptospirosis, salmonellosis, dan tipus. Jutaan mikroorganisme berbahaya dapat ditemukan pada satu kotoran tikus. Ketika kotoran tersebut mengering dan jatuh terpisah atau dihancurkan, maka partikelnya dapat terbawa ke air minum atau air baku melalui pergerakan udara dalam ruang (Gravani & Marriot, 2006)

2.5.3 Kesadaran, Tingkat Pengetahuan, Tingkat Pendidikan Pemilik DAM

Dari 50 DAM yang diamati di Kota Depok pada tahun 2005, fasilitas sanitasi yang tersedia berada dalam kategori cukup ada 18 depot (36%), sedangkan 32 depot (64%) berada dalam keadaan kurang. Dari penelitian ini fasilitas sanitasi dapat dikatakan tersedia kurang karena hanya beberapa fasilitas saja yang dimiliki oleh DAM, diantaranya adalah tempat cuci tangan namun tidak tersedia sabun cuci tangan, dan air minum contoh dalam sampel (Nursania, 2005).

Hasil penelitian yang dilakukan di Jakarta Pusat diketahui bahwa dari 25 depot yang diamati, terdapat 20 depot (80%) yang memenuhi syarat higiene sanitasi depot, sedangkan 5 depot (20%) lainnya tidak memenuhi syarat. Peneliti melihat bahwa umumnya higiene sanitasi depot sudah baik, 20% DAM yang tidak memenuhi syarat diakibatkan tidak terjaganya kebersihan lantai, tidak ada tempat sampah, tidak ada toilet/wastafel. Kelalaian operator untuk menjaga kebersihan lantai dan belum tersedianya wastafel menjadi penyebab terburuknya higiene sanitasi depot (Lyu, 2005).

Dari hasil pengamatan di 21 DAM yang diobservasi di Kecamatan Pancoran Mas pada tahun 2009, 13 depot (61,9%) bebas dari hewan pengerat, sedangkan 8 depot (38,1%) memiliki tanda keberadaan tikus. 10 depot (47,6%) bebas serangga dan kecoa dan 11 depot (52,4%) terdapat lalat atau kecoa. Terdapat 9 depot (42,9%) bersih dari sampah sedangkan 12 depot (57,1%) masih terdapat sampah yang berserakan di lingkungan DAM. Hanya ada 3 depot (14,3%) yang memiliki tempat sampah tertutup dan 18 depot (85,7%) lainnya tidak memiliki sampah tertutup. Sebanyak 20 depot (95,2%) membersihkan sampah dan membuangnya secara reguler, sedangkan 1 depot (4,8%) masih belum. 18 depot (85,7%) telah memiliki saluran limbah yang tertutup, sedangkan 3 depot lainnya (14,3%) masih belum. Sebanyak 20 depot (95,2%) sudah memiliki toilet tertutup, sedangkan 1 depot (4,8%) masih belum. Dari delapan item pertanyaan mengenai sanitasi lingkungan, 5 item pertanyaan proporsinya di atas 50%, hal tersebut mengindikasikan bahwa pengetahuan pemilik DAM cukup baik (Ramadhan, 2009).

2.6 Personal Hygiene Operator Depot Air Minum

Manusia adalah sumber utama kontaminasi terhadap produk makanan atau minuman melalui berbagai macam cara (Gravani & Marriot, 2006). Kesadaran pemilik DAM dan karyawan terhadap hygiene perorangan dapat meminimisasi terjadinya *waterborne disease* pada masyarakat.

2.6.1 Definisi Personal Hygiene Depot Air Minum

Kata *hygiene* digunakan untuk menggambarkan aplikasi prinsip sanitasi untuk menjaga kesehatan. Hygiene perorangan mengacu pada kebersihan tubuh seseorang. Kesehatan pekerja memiliki peranan yang penting dalam sanitasi depot air minum. Karyawan merupakan sumber kontaminasi mikroorganisme yang potensial untuk menyebabkan penyakit melalui transmisi virus atau melalui keracunan makanan.

2.6.2 Hygiene perorangan pada depot air minum

Proses pengolahan air di DAM yang tidak seluruhnya dilakukan secara otomatis dapat memengaruhi kualitas air yang dihasilkan (Athena, 2004). Langkah yang tidak dilakukan secara otomatis adalah pembersihan galon air dan proses pengisian air ke dalam galon. Pada proses ini, galon mengalami kontak langsung dengan pekerja.

Karyawan yang berhubungan dengan bagian 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. 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.

Pekerja yang tidak mengikuti praktik saniter akan mengontaminasi makanan yang mereka sentuh dengan mikroorganisme patogenik yang berasal dari cara kerja dan bagian lingkungan lain. Tangan, rambut, hidung, dan mulut mengandung mikroorganisme yang dapat dipindahkan ke dalam produk selama

pemrosesan, pengepakan, persiapan, dan pelayanan lewat sentuhan, pernafasan, batuk, atau bersin. Manusia adalah makhluk berdarah panas, mikroorganisme dapat berkembang dengan cepat dalam tubuh manusia, terlebih lagi apabila tidak dilakukan praktik higiene perorangan (Gravani & Marriot, 2006).

Dalam higiene personel karyawan, ada beberapa bagian tubuh yang diwaspadai karena potensinya sebagai sumber kontaminasi bakteri, diantaranya adalah (Gravani & Marriot, 2006):

a. Kulit

Kulit memiliki empat fungsi utama, yaitu fungsi perlindungan, sensasi, regulasi panas, dan eliminasi. Fungsi perlindungan penting dalam higiene perorangan. Kulit terdiri dari dua lapisan yaitu lapisan epidermis (lapisan luar kulit) dan lapisan dermis (lapisan dalam kulit). Lapisan epidermis kurang tahan dari kerusakan karena tidak memiliki jaringan saraf atau pembuluh darah. Lapisan terluar dari epidermis disebut stratum, fungsinya membentuk lapisan yang kedap terhadap mikroorganisme. Sedangkan lapisan dermis terdiri dari jaringan ikat, serat elastis, pembuluh darah dan getah bening, jaringan saraf, otot jaringan, kelenjar dan saluran. Saat keringat dan sel-sel mati bercampur dengan debu, kotoran, dan minyak, mereka akan membentuk lingkungan yang ideal bagi pertumbuhan bakteri. Dengan demikian, kulit menjadi potensi sumber kontaminasi bakteri. Bakteri akan terus tumbuh dan kulit mungkin akan mengalami iritasi. Operator pengisian air minum isi ulang mungkin menggosok dan menggaruk daerah tersebut, sehingga mentransfer bakteri pada air. Tangan yang tidak dicuci dan jarang mandi dapat meningkatkan jumlah mikroorganisme. Hasil kontaminasi akan memperpendek waktu kadaluarsa produk atau dapat menyebabkan *water borne disease*.

b. Jari

Bakteri bisa didapatkan dari tangan yang menyentuh peralatan yang kotor, terkontaminasi makanan, pakaian, atau daerah lain di tubuh. Ketika hal ini terjadi, karyawan bisa menggunakan pembersih tangan atau sarung tangan plastik untuk mengurangi kontaminasi karena dapat mencegah perpindahan bakteri patogen dari jari-jari dan tangan.

c. Kuku

Salah satu cara termudah untuk menyebarkan bakteri adalah melalui kotoran yang terdapat pada kuku. Karyawan yang memiliki kuku kotor seharusnya tidak diperbolehkan untuk menangani proses pengolahan air. Karyawan diharuskan mencuci tangan dengan sabun dan air sebelum melakukan proses pengisian AMIU agar menghilangkan bakteri yang ada pada kuku.

d. Perhiasan

Untuk mengurangi bahaya keamanan di lingkungan yang menggunakan mesin, perhiasan tidak diperbolehkan untuk dipakai dalam proses pengolahan air karena mungkin telah terkontaminasi dan akan terjatuh ke dalam produk (air minum yang sedang diproses).

e. Rambut

Beberapa mikroorganisme dapat ditemukan pada rambut. Karyawan yang menggaruk kepala harus menggunakan sarung tangan dan penutup kepala agar tidak mengontaminasi produk air yang sedang diolah.

f. Mata

Mata merupakan panca indra yang biasanya bebas dari bakteri, tetapi infeksi bakteri ringan bisa saja terjadi. Bakteri dapat ditemukan pada bagian bulu mata dan lekukan antara hidung dan mata. Apabila karyawan menggosok mata, maka kemungkinan tangan akan terkontaminasi oleh bakteri.

g. Mulut

Bakteri banyak ditemukan pada mulut dan bibir. Selama bersin, beberapa bakteri dapat ditransfer ke udara dan mungkin juga ke tanah pada saat produk sedang ditangani. Berbagai bakteri penyebab penyakit dan virus juga dapat ditemukan di mulut terutama jika seorang karyawan sedang sakit. Mikroorganisme ini dapat ditularkan ke orang lain, serta ke produk air minum isi ulang yang sedang diproduksi ketika seseorang bersin.

h. Hidung, nasofaring, dan jalur pernafasan

Hidung dan tenggorokan memiliki mikroba yang lebih sedikit jika dibandingkan dengan daerah mulut. Hal ini dikarenakan sistem penyaringan yang efektif dari tubuh. Terkadang, beberapa mikroorganisme yang

menembus mukosa membran bakteri seperti staphylococci, streptococci, dan diptheroid sering ditemui.

Flu biasanya merupakan salah satu penyakit infeksi yang paling umum. Pada karyawan yang sedang pilek atau flu biasanya dapat menularkan bakteri dari hidung ke tangan dengan cara menggaruk hidung. Karyawan diharuskan menggunakan pembersih tangan setelah meniup hidung mereka. Ketika bersin atau batuk harus ditutup menggunakan tissue atau saputangan untuk mencegah kontaminasi terhadap produk.

Sinus, sakit tenggorokan, dan juga influenza merupakan penyakit yang sangat menular, oleh karena itu apabila karyawan terinfeksi salah satu penyakit tersebut, maka pengelola DAM harus mengizinkan mereka untuk tidak bekerja sementara waktu agar tidak membahayakan produk air minum yang dihasilkan serta tidak menularkan penyakit kepada rekan kerjanya yang lain.

i. Organ ekskresi

Hasil pembuangan dari usus merupakan sumber kontaminasi bakteri utama. Sekitar 30% sampai 35% dari berat usus manusia terdiri atas sel bakteri. *Streptococcus* dan *Staphylococci* merupakan bakteri yang umum ditemukan pada bagian atas usus kecil. Kotoran dapat berkumpul di rambut yang terdapat pada daerah anus dan menyebar ke pakaian. Ketika karyawan pergi ke kamar mandi, mereka dapat mengambil beberapa bakteri yang terdapat dalam usus apabila tidak mencuci tangan setelah buang air besar atau buang air kecil.

Kebersihan perorangan sebagai langkah perlindungan untuk mempromosikan kesehatan dan membatasi penyebaran penyakit menular, terutama yang ditularkan melalui kontak langsung seharusnya sudah menjadi tanggung jawab masing-masing individu. Praktik higiene perorangan yang bisa dilakukan antara lain: (a) mencuci tangan setelah buang air besar atau buang air kecil, makan, dan sebelum menyentuh atau mengolah bahan makanan; (b) menjaga tangan dari benda-benda yang tidak bersih atau benda-benda yang digunakan di toilet agar dijauhkan dari mulut, hidung, mata, telinga, genitalia,

dan luka; (c) mencegah penggunaan alat makan, cangkir, handuk, serbet, sikat, dan sisir yang tidak bersih; (d) mencegah pajanan dari orang lain lewat hidung atau mulut seperti saat batuk, bersin, tertawa, dan berbicara; (e) mencuci tangan setelah menangani konsumen; (f) menjaga agar tubuh tetap bersih dengan mandi menggunakan sabun dan air (Salvato, 1992).

Setiap karyawan memiliki tanggung jawab untuk menjaga kebersihan individu masing-masing serta memperhatikan prinsip higienitas dan melakukan praktik mengenai higiene sanitasi. Pemilik usaha harus meminta karyawannya untuk mengikuti peraturan higiene sanitasi, jika karyawan tidak mematuhi, maka pemilik usaha memiliki kewenangan untuk menggantinya dengan karyawan lain yang lebih disiplin. Tempat cuci tangan harus disediakan di dapur atau ruangan kerja lain untuk mendukung kebersihan perseorangan menggunakan air, sabun, dan handuk pengering.

Instruksi standar untuk penjamah antara lain sebagai berikut: (Salvato, 1992)

- a. Mencuci tangan sebelum bekerja, setelah dari toilet, merokok, atau mengusap hidung. Cara mencuci tangan yang baik dilakukan dengan menggunakan air mengalir, sabun, dan menggosok kedua tangan, sela-sela diantara jari jemari, dan kuku secara bersamaan selama 30 detik.
- b. Menggunakan sarung tangan plastik sekali pakai atau sarung tangan dari bahan yang bisa didaur ulang
- c. Menjaga agar tangan selalu dalam keadaan bersih serta kuku dalam keadaan pendek dan bersih
- d. Menjaga badan dan pakaian kerja agar selalu dalam keadaan bersih serta menggunakan tutup kepala ketika bekerja
- e. Memberitahu kepada dokter atau pemilik DAM jika muncul tanda-tanda awal penyakit seperti pilek, sakit tenggorokan, muntah, atau demam. Jika perlu ambil waktu untuk beristirahat sebentar di rumah agar tidak menularkan penyakit kepada rekan kerja dan kontaminasi terhadap produk air minum
- f. Menutup hidung dan mulut ketika batuk atau bersin menggunakan tissue, lalu membuang tissue tersebut ke tempat sampah kemudian mencuci tangan terlebih dahulu sebelum menangani konsumen

- g. Melarang pekerja merokok saat berada di area kerja selama waktu bekerja
- h. Menjaga area tempat kerja agar terbebas dari kontaminasi manusia, hewan, dan serangga lainnya. DAM harus selalu dalam keadaan kering dan peralatan yang digunakan juga harus dikontrol agar selalu dalam keadaan bersih.

2.6.3 Kesadaran, Tingkat Pengetahuan, Tingkat Pendidikan Pemilik DAM

Dari 25 depot yang diamati di Jakarta Pusat, terdapat 18 (72%) depot melakukan higiene sanitasi perorangan yang memenuhi syarat, sedangkan 7 (28%) depot masih belum melakukan dengan baik. Persyaratan yang tidak terpenuhi disebabkan kurangnya pengetahuan operator terhadap higiene sanitasi perorangan. Hal ini terlihat saat operator tidak mencuci tangan setelah merokok, terkadang operator memegang bagian mulut dan atau leher galon setelah proses pencucian galon, batuk dan bersin namun tidak menutup dengan tangan atau kain. Rendahnya pengetahuan terhadap higiene sanitasi perorangan memungkinkan terjadinya kontaminasi *E.coli* karena tangan pekerja tidak dalam keadaan bersih (Lys, 2005).

Dari hasil pengamatan di 21 DAM di Kecamatan Pancoran Mas, jumlah operator yang mencuci tangan ada 12 (57,1%) dan 9 (42,9%) tidak mencuci tangan sebelum melayani konsumen. Dari 21 depot, terdapat 10 (47,6%) operator dan 11 (52,4%) yang tidak menutup mulut saat batuk dan bersin, artinya perilaku ini belum dijalankan dengan baik oleh operator, padahal hal ini sangat penting dilakukan agar bakteri yang terdapat dalam mulut tidak mengontaminasi produk air minum. Dari 21 depot, terdapat 6 (28,6%) operator yang menjaga kuku tetap bersih dan pendek, sedangkan 15 (71,4%) belum menjaga kukunya tetap bersih dan pendek. Hal ini menggambarkan bahwa operator belum memahami pentingnya memiliki kuku yang pendek dan bersih untuk mencegah penyebaran bakteri lewat kotoran sehingga kualitas air minum DAM terjamin (Ramadhan, 2009).

Dari 50 DAM yang diamati di Kota Depok pada tahun 2005, higiene perorangan operator 30 (60%) responden baik, sedangkan 20 (40%) operator kurang baik. Variabel yang diamati untuk higiene perorangan ini meliputi mencuci tangan dengan sabun dan air, kuku bersih dan pendek, memakai

pakaian kerja, tidak merokok saat menangani air, tidak berbicara saat menangani air, tidak menderita penyakit infeksi, tidak meludah sembarangan, dan tidak makan/minum saat menangani air (Nursania, 2005).

Kategori tingkat pendidikan pendidikan operator AMIU beragam, mulai dari sekolah dasar hingga akademi/ perguruan tinggi, namun presentase yang terbanyak adalah pendidikan SLTA/SMA sebanyak 54%. Setelah dikategorikan, tingkat pendidikan pengisi AMIU terbanyak berpendidikan menengah ke atas yang memiliki perilaku baik lebih banyak dibandingkan dengan kelompok responden berpendidikan dasar. Hal ini menunjukkan adanya kecenderungan semakin berpendidikan tinggi semakin berperilaku baik (Nursania, 2005).

2.7 Peralatan yang digunakan dalam Depot Air Minum

Unit produksi sistem pengolahan air minum isi ulang berfungsi untuk mengolah air baku menjadi air minum (Joko, 2010). Untuk mencapai kualitas air yang sesuai dengan standar kualitas air minum tersebut diperlukan proses penyaringan dan proses desinfeksi menggunakan peralatan yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh Departemen Perindustrian dan Perdagangan serta Departemen Kesehatan.

2.7.1 Standarisasi Alat

Mesin dan peralatan produksi yang digunakan dalam Depot Air Minum, sesuai dengan Kepmenperindag Nomor 651/MPP/Kep/L0/2004 Tentang Persyaratan Teknis Depot Air Minum terdiri dari bahan mesin dan peralatan, jenis mesin dan peralatan, serta alat pengisian. Informasi lebih lengkap mengenai standarisasi alat yang digunakan dalam Depot Air Minum dapat dibaca pada Lampiran 3.

2.7.2 Pengetahuan Pemilik Depot Air Minum

Penelitian yang dilakukan di Kota Bogor pada tahun 2007, dari 27 depot yang ada, peralatan yang digunakan di setiap depot meliputi tabung filter pada alat penyaring air, bahan tabung filter, *cartridge filter*, bahan *cartridge filter*. Sebanyak 14 depot (51,9%) memiliki 3 tabung filter. 17 depot (63,03%) menggunakan bahan tabung filter berupa *stainless steel*. *Cartridge filter* sering

dilakukan pemantauan oleh 19 depot (70,4%) dengan frekuensi pergantian *cartridge filter* satu kali dalam sebulan.

Sistem desinfeksi yang dilakukan yaitu dengan ozonisasi, UV, ozonisasi + UV, dan osmosis balik (*reverse osmosis*). Desinfeksi yang banyak digunakan adalah ozonisasi + UV sebanyak 15 depot (55,6%), sistem UV sebanyak 11 depot (40,7%), sistem dan sistem *reverse osmosis* sebanyak 1 depot (3,7%) (Pratiwi, 2007).

Berdasarkan penelitian Lyus (2005), peneliti menyimpulkan pengelola DAM telah menggunakan peralatan filtrasi yang sudah cukup baik. Dari 25 depot yang diamati, terdapat 21 depot (84%) telah melakukan proses filtrasi yang memenuhi syarat sedangkan 4 depot (16%) belum memenuhi syarat. Depot yang memenuhi syarat menggunakan makro filter dengan 2 media, terdapat 3 filter mikro ukuran 10-1 mikron yang disusun secara seri, dan pembersihan filter dengan cara pencucian terbalik (*back wash*).

Hasil penelitian terhadap proses desinfeksi menunjukkan bahwa 25 DAM diamati, 17 depot (68%) sudah memenuhi syarat, sedangkan 8 depot (32%) lainnya belum memenuhi syarat. Peneliti melihat bahwa umumnya di setiap depot, pengelola sudah menerapkan proses desinfeksi yang benar. Walaupun belum memenuhi syarat, hal tersebut dikarenakan kelalaian operator untuk menyalakan lampu UV serta umur dari alat tersebut yang seharusnya sudah diganti baru jika jangka waktu pemakaiannya telah habis (Lyus, 2005).

2.8 Proses Pengolahan Depot Air Minum

Alam menyediakan air dalam berbagai bentuk. Masing-masing air tersebut dapat dimanfaatkan sebagai air baku untuk diolah menjadi air minum. Permasalahan yang ada saat ini adalah air yang terdapat di alam tidak selalu dalam keadaan bersih karena terkena polusi/pengotoran dan kontaminasi/pencemaran (Joko, 2010), oleh karena itu diperlukan berbagai tahapan pengolahan air minum agar bisa dikonsumsi oleh masyarakat dengan aman dan tidak menimbulkan gangguan penyakit.

2.8.1 Proses Pengolahan Air Depot Air Minum

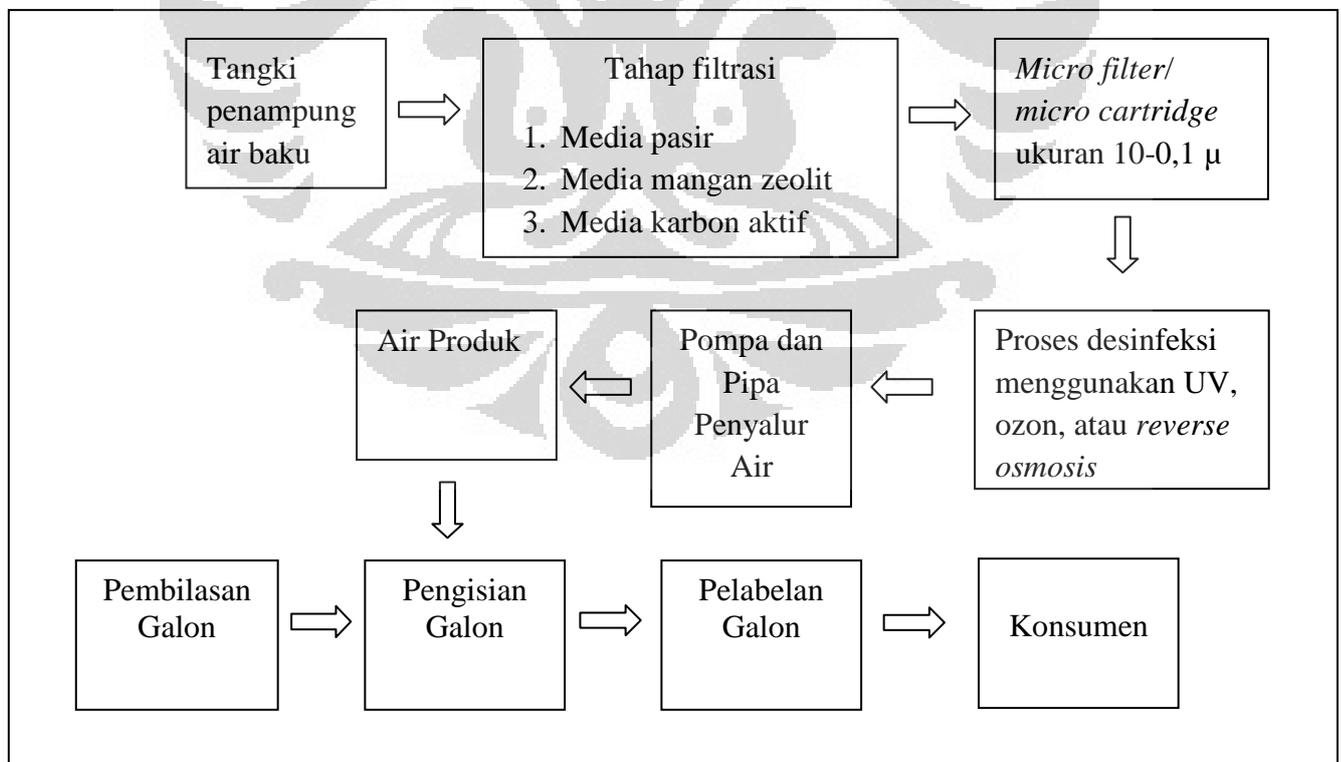
Pengelolaan air minum merupakan cara untuk mendapatkan air bersih sesuai dengan standar yang berlaku. Proses pengolahan air minum biasanya merupakan proses perubahan air baku melalui proses pengolahan fisik, kimia, dan biologi agar penggunaannya memenuhi syarat air minum.

Pengolahan fisik bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan kotoran-kotoran kasar, penyisihan lumpur dan pasir, mengurangi zat-zat organik yang ada pada air yang akan diolah. Proses ini dilakukan tanpa zat kimia dan dapat menggunakan proses filtrasi (penyaringan).

Pengolahan kimia bertujuan untuk membantu proses pengolahan selanjutnya, misalnya untuk mengurangi kekeruhan pada air diberikan tawas. Pada pengolahan tingkat ini biasanya dilakukan proses pengendapan (koagulasi).

Pengolahan biologi bertujuan membunuh bakteri patogen yang terkandung dalam air. Salah satu prosesnya adalah dengan melakukan penambahan disinfektan.

Skema proses pengolahan AMIU pada DAM (Depkes, 2006 dan Anastasia, 2010).



Gambar 2.2 Proses Pengolahan Air Minum Isi Ulang pada Depot Air Minum

Untuk proses produksi air minum di DAM adalah sebagai berikut (Depkes, 2006):

1. Penampungan Air Baku dan Syarat Bak Penampung

Air baku yang diambil dari sumbernya kemudian diangkut menggunakan tanki dan selanjutnya ditampung di dalam tanki penampungan (*reservoir*). Tanki penampungan harus terbuat dari bahan tara pangan (*food grade*) dan bebas dari bahan-bahan yang dapat mencemari air.

Tanki pengangkutan memiliki beberapa syarat yang harus dipenuhi, diantaranya adalah khusus digunakan untuk air minum, mudah dibersihkan, harus memiliki lubang (*manhole*), pengisian dan pengeluaran air harus melalui kran, selang dan pompa yang dipakai untuk air baku harus diberi penutup dan dilindungi dari kemungkinan kontaminasi.

Tanki, selang, pompa, dan sambungan harus terbuat dari bahan tara pangan (*food grade*), tahan korosi serta bahan kimia yang dapat mencemari air. Tanki pengangkutan harus dibersihkan bagian luar dan dalamnya minimal tiga bulan sekali.

2. Tahap Penyaringan/filtrasi

Pada tahap filtrasi ini terdiri dari tiga tahapan dan memiliki fungsi yang berbeda-beda.

a. Filter yang pertama berisi media pasir

Filter pasir ini berfungsi untuk menyaring partikel-partikel kasar dari tangki air baku.

b. Filter kedua berisi media mangan zeolit

Filter mangan zeolit berfungsi untuk menghilangkan zat besi/mangan yang belum sempat teroksidasi oleh khlorin atau kaporit.

c. Filter ketiga berisi media karbon aktif.

Filter karbon aktif berfungsi untuk menghilangkan polutan mikro misalnya zat organik, deterjen, bau, senyawa fenol, serta untuk menyerap logam berat dan lain-lain. Pada filter karbon aktif ini terjadi proses adsorpsi atau proses penyerapan zat-zat yang akan dihilangkan (Yudo, 2005).

Setelah melalui tahapan filtrasi, air akan dialirkan ke dalam filter cartridge. Ukuran cartridge bermacam-macam mulai dari 10 mikron sampai 0,1 mikron

dan dipergunakan untuk menghilangkan sisa partikel padatan yang ada di dalam air sehingga air menjadi benar-benar jernih.

3. Tahap Desinfeksi

Fungsi dari desinfeksi adalah untuk membunuh kuman patogen yang ada dalam air minum. Proses desinfeksi bisa menggunakan UV, ozon, ataupun sistem *reverse osmosis*.

Kebanyakan depot air minum isi ulang, menggunakan lampu ultraviolet sebagai sterilisatornya. Air akan dialirkan melalui tabung yang dipasang lampu ultraviolet berintensitas tinggi sehingga bakteri terbunuh oleh radiasi sinar UV. Intensitas lampu UV yang dipakai harus cukup, intensitas yang efektif sebesar $30.000 \text{ MW sec/cm}^2$ (Yudo, 2005).

Untuk proses desinfeksi 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 (Deperindag, 2004). Keuntungan dari penggunaan ozon adalah pipa peralatan serta kemasan juga ikut disterilkan, sehingga produk yang dihasilkan akan lebih terjamin selama tidak ada kebocoran di kemasan pada ozon generator (Yudo, 2005).

4. Pembilasan, Pencucian, dan Sterilisasi Wadah

Wadah yang dapat digunakan adalah wadah yang terbuat dari bahan tara pangan (*food grade*) dan bersih. Wadah sebelum diisi harus dilakukan desinfeksi menggunakan ozon. Bila akan dilakukan pencucian, maka harus dilakukan menggunakan deterjen yang aman dan menggunakan air bersih dengan suhu sekitar $60-85^\circ\text{C}$, kemudian dibilas dengan air minum atau air produk.

5. Pengisian

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

6. Penutupan

Penutupan wadah dilakukan dengan yang dibawa konsumen dan atau yang disediakan oleh DAM.

Setelah proses ozonisasi selesai, air siap dipompa menuju ruang pengisian dan langsung dialirkan melalui kran. Setelah itu air diisikan ke dalam galon-galon yang telah disiapkan kemudian diberikan pelabelan merk dagang lalu diberikan kepada konsumen.

2.8.2 *Standart Operating Procedure* Depot Air Minum

Standart Operating Procedure sangat diperlukan oleh berbagai pihak atau instansi sebagai pedoman dijalankannya suatu proses produksi agar berjalan dengan baik dan benar serta sesuai dengan standar yang berlaku. SOP juga sangat diperlukan oleh karyawan dalam mengelola DAM. Apabila DAM tidak memiliki SOP, pemilik DAM sebelum mempekerjakan karyawan harus memberikan pelatihan singkat mengenai prosedur pengelolaan DAM mulai dari air baku dimasukkan ke tangki penyimpanan hingga sampai ke tangan konsumen. SOP juga terkadang diartikan oleh pemilik DAM sebagai peraturan tidak tertulis yang harus dipatuhi oleh karyawan (Sulistyandari, 2009).

2.8.2.1 Pengertian SOP

SOP merupakan suatu pedoman tertulis yang digunakan oleh suatu kelompok atau organisasi untuk mencapai tujuannya. SOP juga bisa dikatakan sebagai suatu tahapan yang telah dibakukan dan harus dilakukan dalam suatu proses kerja (Arif, 2008).

2.8.2.2 Tujuan SOP

Tujuan dari adanya pembuatan SOP ini antara lain adalah: agar karyawan mengetahui dengan jelas peran dan fungsi dari setiap posisi yang ada dalam organisasi; memperjelas alur tugas, tahapan yang harus dijalankan, wewenang, dan tanggung jawab dari karyawan itu sendiri; serta melindungi organisasi dari kesalahan akibat kelalaian yang dilakukan oleh karyawan (Arif, 2008).

2.8.2.3 Fungsi SOP

Fungsi adanya SOP dalam suatu organisasi adalah: memperlancar tugas karyawan, sebagai dasar hukum jika ada penyimpangan, mengetahui hambatan yang dialami dalam proses bekerja, dan sebagai pedoman bagi karyawan dalam melaksanakan tugas rutin harian (Arif, 2008).

2.8.2.4 Keperluan SOP

SOP diperlukan saat suatu pekerjaan akan dilakukan, jadi SOP harus sudah disiapkan dan dibuat sebelum memulai pekerjaan. SOP juga bisa digunakan untuk menilai apakah suatu proses atau pekerjaan sudah dilakukan dengan baik atau belum (Arif, 2008).

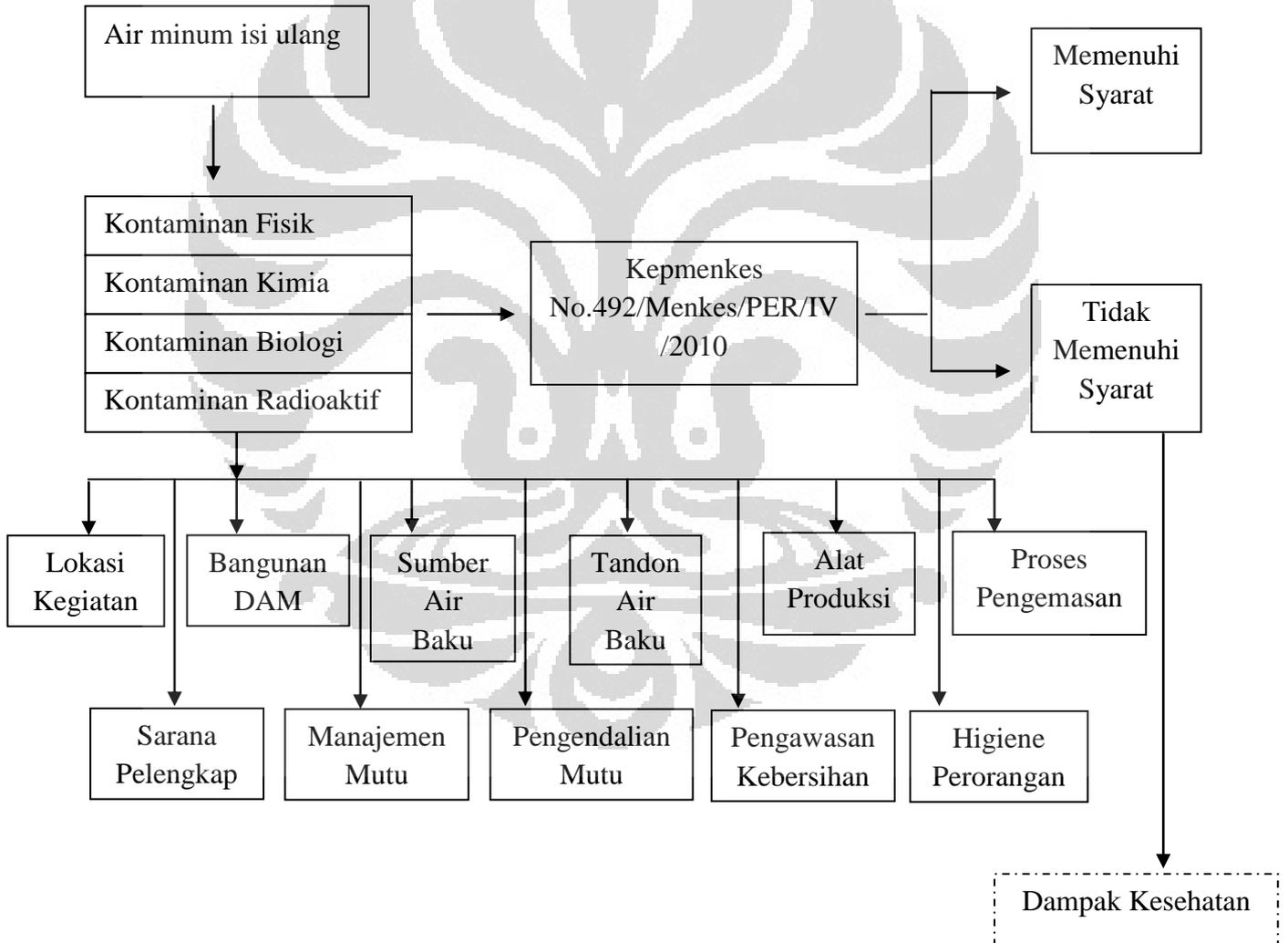
2.8.3 Kesadaran dan Tingkat Pengetahuan pemilik Depot Air Minum

Standart Operating Procedure (SOP) sangat dibutuhkan oleh karyawan dalam mengelola DAM. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terdapat 50 depot yang diteliti, 26 depot (52%) diantaranya tidak memiliki SOP, dan 24 depot (48%) lainnya sudah memiliki SOP (Sulistiyandari, 2009).

BAB 3 KERANGKA KONSEPSIONAL

3.1 Kerangka Teori

Berdasarkan landasan teori pada tinjauan pustaka, maka dapat disusun suatu kerangka teori mengenai faktor-faktor yang memengaruhi kualitas air minum isi ulang dengan kontaminasi *E.coli* dalam air minum. Berdasarkan teori yang didapat maka dapat dibuat kerangka teori sebagai berikut:



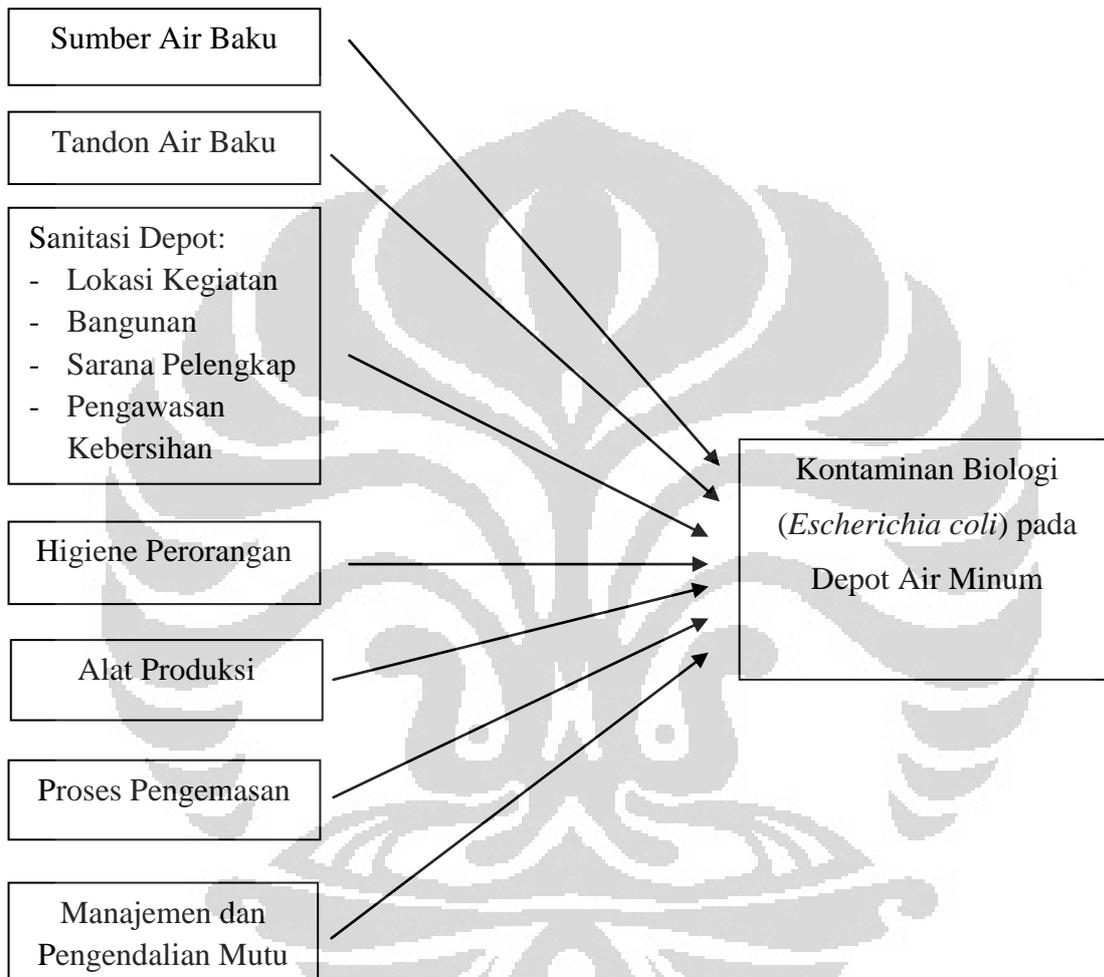
Gambar 3.1 Kerangka Teori

: Tidak Diteliti

3.2 Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian yang ingin diamati atau diukur oleh peneliti adalah dapat menjelaskan beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kontaminasi *E.coli* dalam air minum isi ulang.

Kerangka konsep yang dibuat adalah:

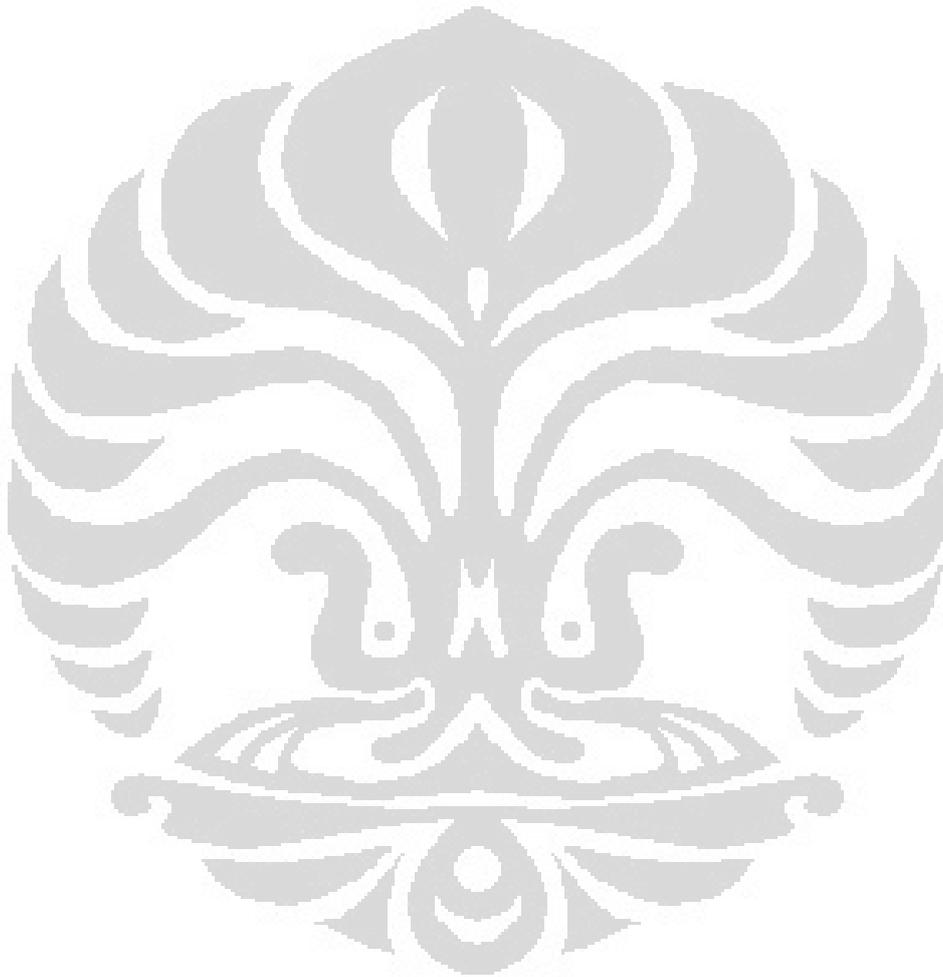


Gambar 3.2 Kerangka Konsep

Kualitas air minum isi ulang harus memenuhi syarat kesehatan yang telah diatur berdasarkan parameter-parameter yang terdapat dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010.

Kualitas air minum dipengaruhi oleh adanya kontaminan fisik, kimia, biologi, maupun radioaktif. Dari empat kontaminan tersebut, kontaminan biologi menjadi perhatian yang paling serius untuk diawasi pada produk air minum isi ulang. Adanya

kontaminasi biologi dapat terjadi melalui beberapa cara, diantaranya karena sumber air baku yang digunakan sebagai sumber air minum isi ulang tercemar, tandon air baku tidak higienis, sanitasi DAM yang kurang memperhatikan aspek kesehatan, higiene perorangan yang kurang baik, alat produksi yang digunakan dalam proses pengolahan air minum tidak sesuai standar, proses pengemasan air minum isi ulang yang tidak higienis, serta pengendalian dan pengawasan mutu terhadap kualitas air baku dan air minum isi ulang yang kurang diperhatikan.



3.3 Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
Variabel independen					
Air Baku	Air yang belum diproses atau sudah diproses menjadi air bersih yang akan digunakan sebagai sumber AMIU serta memenuhi persyaratan mutu sesuai Peraturan Menteri Kesehatan untuk diolah menjadi air minum (<i>berdasarkan formulir uji laik higiene sanitasi depot air minum Dinkes Kab.Bogor</i>)	Observasi data sekunder	Data sekunder dari Dinas Kesehatan Kab.Bogor	Score air baku	Rasio
Tandon Air Baku	Tempat penampungan air sementara yang akan digunakan sebagai tempat penyimpanan air baku Parameter: – Bahan – Waktu penyimpanan (<i>berdasarkan formulir uji laik higiene sanitasi depot air minum Dinkes Kab.Bogor</i>)	Observasi data sekunder	Data sekunder dari Dinas Kesehatan Kab.Bogor	Score tandon air baku	Rasio
Sanitasi Depot	Cara yang dilakukan untuk membuat dan memelihara kondisi sehat dan higienis pada DAM. Aspek Penilaian: 1. Lokasi kegiatan Parameter: – Jarak sumber pencemar	Observasi data sekunder	Data sekunder dari Dinas Kesehatan Kab.Bogor	Score sanitasi depot	Rasio

	<ul style="list-style-type: none"> - Pekarangan <p>2. Bangunan Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sesuai dengan standar bangunan <p>3. Sarana pelengkap Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tempat penyimpanan - Tempat cuci tangan - Tempat sampah - Dispenser <p>4. Pengawasan kebersihan Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ruang unit produksi - Ruang penyimpanan - Ruang tunggu - Tandon air baku - Pengelolaan sampah dan limbah <p><i>(berdasarkan formulir uji laik higiene sanitasi depot air minum Dinkes Kab.Bogor)</i></p>				
Higiene Perorangan	<p>Aplikasi prinsip sanitasi berupa usaha untuk mempertahankan atau memperbaiki kesehatan</p> <p>Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PHBS - Kesehatan 	Observasi data sekunder	Data sekunder dari Dinas Kesehatan Kab.Bogor	Score higiene perorangan	Rasio

	<ul style="list-style-type: none"> - Pengetahuan hygiene sanitasi (berdasarkan formulir uji laik higiene sanitasi depot air minum Dinkes Kab.Bogor) 				
Alat Produksi	<p>Semua mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses pengolahan</p> <p>Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sertifikat alat produksi - Filter - Tandon air hasil filtrasi - Mikrofilter - Desinfeksi - Kran penghubung - Pompa dan pipa penyalur <p>(berdasarkan formulir uji laik higiene sanitasi depot air minum Dinkes Kab.Bogor)</p>	Observasi data sekunder	Data sekunder dari Dinas Kesehatan Kab.Bogor	Score alat produksi	Rasio
Proses Pengemasan	<p>Tahapan yang dilakukan untuk menyiapkan AMIU menjadi siap untuk dijual</p> <p>Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pencucian galon - Pengisian galon - Labelling <p>(berdasarkan formulir uji laik higiene sanitasi depot air minum Dinkes Kab.Bogor)</p>	Observasi data sekunder	Data sekunder dari Dinas Kesehatan Kab.Bogor	Score proses pengemasan	Rasio
Manajemen dan Pengendalian Mutu	Sistem manajemen yang dilakukan pemilik DAM untuk mengarahkan dan mengendalikan organisasi dalam hal mutu serta usaha-usaha dalam bentuk prosedur	Observasi data sekunder	Data sekunder dari Dinas Kesehatan Kab.Bogor	Score manajemen dan pengendalian	Rasio

	yang dilakukan pemilik DAM untuk mencapai sasaran mutu yang ditetapkan. Parameter: <ul style="list-style-type: none"> - SOP - Dokumen produksi - Dokumen OM - Pengujian Lab.air baku - Pengujian Lab.air minum - Dokumen pelanggan - Frekuensi pengujian air baku - Frekuensi pengujian air produksi - Parameter pengujian laboratorium <i>(berdasarkan formulir uji laik higiene sanitasi depot air minum Dinkes Kab.Bogor)</i>			mutu	
Variabel dependen					
Kontaminasi Bakteri <i>E. coli</i>	Tidak adanya bakteri <i>E. coli</i> pada air minum sesuai Permenkes RI No 492/MENKES/PER/VI/2010 <i>(berdasarkan hasil uji laboratorium Dinkes Kab.Bogor)</i>	Observasi data sekunder	Permenkes RI No 492/MENKES/PER/VI/2010	0. Memenuhi syarat (E.coli = 0) 1. Tidak memenuhi syarat (E.coli > 0)	Ordinal

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif dengan pendekatan *cross sectional*. Peneliti ingin mengetahui kualitas air minum isi ulang, sumber air baku, tandon air baku, sanitasi depot, higiene perorangan, alat produksi yang dipakai, proses pengemasan, serta manajemen dan pengendalian mutu pada DAM di wilayah Kabupaten Bogor selama periode tahun 2008-2011.

4.2 Waktu Penelitian

Pengambilan data sekunder dilakukan pada bulan April-Mei 2012.

4.3 Populasi dan Sampel

4.3.1 Populasi

Populasi yang akan menjadi unit analisis dalam penelitian ini adalah DAM yang ada di wilayah Kabupaten Bogor baik di wilayah timur, wilayah tengah, maupun wilayah barat yang telah terdaftar di Dinas Kesehatan Kabupaten Bogor dan telah memiliki sertifikat Laik Higiene Sanitasi DAM yang berjumlah 88 depot.

4.3.2 Sampel

Sampel yang akan diambil adalah total populasi, yaitu 88 depot air minum. Depot air minum tersebut tersebar di wilayah timur (Kecamatan Gunung Putri, Kecamatan Cileungsi, serta Kecamatan Klapanunggal), wilayah tengah (Kecamatan Gunung Sindur, Kecamatan Parung, Kecamatan Kemang, Kecamatan Rancabungur, Kecamatan Bojonggede, Kecamatan Tajur Halang, Kecamatan Cibinong, Kecamatan Sukaraja, Kecamatan Dramaga, Kecamatan Cigombong, Kecamatan Caringin, Kecamatan Ciawi, Kecamatan Cisarua, Kecamatan Citeureup, Kecamatan Babakan Madang, Kecamatan Ciomas,

serta Kecamatan Tamansari), dan wilayah barat (Kecamatan Jasinga, Kecamatan Nanggung, Kecamatan Leuwiliang, Kecamatan Cibungbulang, serta Kecamatan Pamijahan). Data formulir uji laik higiene sanitasi depot air minum dan hasil uji laboratorium sampel AMIU untuk parameter mikrobiologi didapatkan dari Bidang P2PKL Dinas Kesehatan Kabupaten Bogor.

4.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan data dilakukan oleh staf dari Bidang P2PKL Dinas Kesehatan Kabupaten Bogor. Pengambilan data inspeksi sanitasi DAM dan sampel pengambilan air minum dilakukan oleh staf dari bagian P2PKL yang telah terlatih. Setelah itu pengambilan sampel air isi ulang kemudian diperiksa dan dianalisis di Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Bogor.

4.4.1 Teknik Penilaian Formulir Uji Laik Higiene Sanitasi Depot Air Minum

Formulir uji laik higiene sanitasi DAM terdiri dari 11 aspek penilaian, yaitu: lokasi kegiatan, bangunan, air baku, tandon air baku, alat produksi, proses pengemasan, sarana pelengkap, manajemen mutu, pengendalian mutu, pengawasan kebersihan, serta karyawan (higiene perorangan) beserta parameternya, tetapi peneliti akan mengelompokkan aspek penilaian tersebut menjadi 7 aspek penilaian, yaitu: air baku, tandon air baku, sanitasi depot (lokasi kegiatan, bangunan, sarana pelengkap, dan pengawasan kebersihan), higiene perorangan, alat produksi, proses pengemasan, serta manajemen dan pengendalian mutu.

Penilaian skor pada formulir laik higiene sanitasi DAM dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Aspek penilaian air baku terdiri dari 1 parameter yaitu sumber. Pada aspek ini, bobot penilaiannya adalah 10 dan nilainya pun 10, sehingga skor maksimum pada formulir yang didapat untuk variabel ini adalah 100.
2. Aspek penilaian tandon air baku terdiri dari 2 parameter, yaitu bahan dan waktu penyimpanan. Pada aspek ini, bobot penilaiannya adalah 10 dan

nilai masing-masing parameter adalah 5, sehingga skor maksimum pada formulir yang didapat untuk variabel ini adalah 100.

3. Aspek penilaian sanitasi depot terdiri dari gabungan 4 aspek penilaian yang akan dikelompokkan, yaitu lokasi kegiatan, bangunan, sarana pelengkap, dan pengawasan kebersihan. Aspek lokasi kegiatan terdiri dari 2 parameter, yaitu jarak sumber pencemar dan pekarangan. Pada aspek ini, bobot penilaiannya adalah 6 dan nilai masing-masing parameter adalah 5. Aspek bangunan terdiri dari 1 parameter yaitu sesuai dengan standar bangunan, memiliki bobot penilaian 8 dan nilai parameter 10. Aspek sarana pelengkap terdiri dari 4 parameter, yaitu tempat penyimpanan, tempat sampah, tempat cuci tangan, serta dispenser. Parameter tempat penyimpanan dan tempat sampah memiliki bobot 8 dan nilai parameter 2, sedangkan untuk variabel tempat cuci tangan dan dispenser memiliki bobot 8 dan nilai parameter 3. Aspek penilaian yang terakhir adalah pengawasan kebersihan yang terdiri dari 5 parameter, yaitu ruang unit produksi, ruang penyimpanan, ruang tunggu, tandon air baku, serta pengelolaan sampah dan limbah. Pada aspek ini, bobot penilaiannya adalah 8 dan nilai masing-masing parameter adalah 2. Skor akumulasi pada formulir yang didapat pada variabel sanitasi depot ini adalah 300.
4. Aspek penilaian higiene peorangan terdiri 3 parameter, yaitu PHBS, kesehatan, serta pengetahuan higiene sanitasi. Bobot penilaian untuk semua parameter adalah 10. Nilai parameter untuk PHBS adalah 4, sedangkan nilai parameter untuk kesehatan dan pengetahuan higiene sanitasi adalah 3. Skor akumulasi pada formulir yang didapat pada variabel higiene peorangan ini adalah 100.
5. Aspek penilaian alat produksi terdiri dari 7 parameter, yaitu sertifikat alat produksi, filter, desinfeksi, tandon air hasil filtrasi, mikro filter, kran penghubung, serta pompa dan pipa penyalur. Bobot penilaian untuk semua parameter adalah 10. Nilai parameter untuk sertifikat alat produksi, filter, serta desinfeksi adalah 2, sedangkan nilai parameter untuk tandon air hasil filtrasi, mikro filter, kran penghubung, serta pompa dan pipa

- penyalur adalah 1. Skor akumulasi pada formulir yang didapat pada variabel alat produksi ini adalah 100.
6. Aspek penilaian proses pengemasan terdiri 3 parameter, yaitu pencucian galon, pengisian galon, serta *labelling*. Bobot penilaian untuk semua parameter adalah 10. Nilai untuk parameter pencucian galon dan pengisian galon adalah 4, sedangkan nilai untuk parameter *labelling* adalah 2. Skor akumulasi pada formulir yang didapat pada variabel proses pengemasan ini adalah 100.
 7. Aspek penilaian manajemen dan pengendalian mutu terdiri dari 9 parameter, yaitu SOP, dokumen OM, pengujian laboratorium air baku, pengujian laboratorium air minum, dokumen produksi, dokumen pelanggan, frekuensi pengujian air baku, frekuensi pengujian air produksi, serta parameter pengujian laboratorium. Bobot penilaian untuk semua parameter adalah 10. Nilai untuk parameter SOP, dokumen OM, pengujian laboratorium air baku, serta pengujian laboratorium air minum adalah 2, nilai untuk parameter dokumen produksi dan dokumen pelanggan adalah 1, nilai untuk parameter frekuensi pengujian air baku dan frekuensi pengujian air produksi adalah 3, serta nilai untuk parameter pengujian laboratorium adalah 4. Skor akumulasi pada formulir yang didapat pada variabel manajemen dan pengendalian mutu ini adalah 200.

Penilaian pada formulir dilakukan oleh staf dari Bidang P2PKL Dinas Kesehatan Kabupaten Bogor. Nilai diberikan apabila sesuai dengan parameter yang memenuhi syarat. Skor adalah bobot dikali nilai masing-masing parameter. Skor akumulasi didapat dari penjumlahan satu parameter atau beberapa parameter dari masing-masing aspek penilaian yang ada. Batas nilai Laik Higiene Sanitasi DAM minimal 70% termasuk hasil laboratorium memenuhi syarat.

Skor untuk aspek penilaian air baku, tandon air baku, higiene perorangan, alat produksi, dan proses pengemasan berada pada range 0-100. Skor untuk sanitasi depot yang terdiri dari 4 aspek penilaian berada pada range 0-300. Sedangkan skor untuk aspek penilaian manajemen dan

pengendalian mutu berada pada range 0-200. Jadi total skor untuk seluruh aspek penilaian adalah 1.000.

4.4.2 Teknik Pengumpulan Data Hasil Uji Mikrobiologi

Data hasil uji mikrobiologi untuk didapatkan dari hasil uji yang telah dilakukan oleh Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Bogor yang telah diarsipkan oleh staff Dinas Kesehatan Bidang P2PKL. Data tersebut terdiri dari hasil uji mikrobiologis laboratorium yang terdiri dari data kandungan *E.coli* dan *Total Bakteri Coliform*, serta hasil uji pH pada sampel air minum isi ulang. Peneliti hanya mengambil data hasil uji mikrobiologi *E.coli*. Bila jumlah *E.coli* = 0 maka dapat dikatakan hasil uji mikrobiologi memenuhi syarat (koding 0), sedangkan apabila jumlah *E.coli* > 0 maka dapat dikatakan hasil uji mikrobiologi tidak memenuhi syarat (koding 1).

4.5 Cara Pengukuran Sampel

Sampel yang diambil dalam penelitian ini menggunakan data sekunder, jadi peneliti tidak melakukan pengukuran *E.coli* pada sampel air minum secara langsung. Sampel AMIU yang telah diambil dari DAM oleh staf P2PKL kemudian diukur kandungan bakteri *E.coli* di Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Bogor oleh staff laboratorium yang telah terlatih menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN).

4.6 Pengolahan Data

4.6.1 Rencana Manajemen Data

Sebelum melakukan analisis data lebih lanjut, terlebih dahulu harus dilakukan pengolahan data karena data yang terkumpul dari lapangan masih berupa data mentah yang berguna sebagai bahan informasi untuk menjawab tujuan penelitian.

Proses manajemen data dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Menyunting data (*data editing*), memeriksa semua data sekunder yang telah dikumpulkan dengan teliti agar dapat memastikan bahwa data sudah lengkap dan jelas sesuai dengan variabel yang akan dianalisa.
- b. Memasukkan data (*data entry*) dan *Processing*, setelah melalui proses sebelumnya kemudian data dimasukkan kedalam komputer untuk dianalisis.

4.6.2 Analisis Data

Data yang diperoleh merupakan data sekunder mengenai hasil uji laik higiene sanitasi depot air minum yang diambil mulai tahun 2008-2011.

Pengolahan data dilakukan dengan komputer menggunakan program yang sesuai dengan standar. Selanjutnya dilakukan analisa baik univariat ataupun bivariat untuk setiap variabel selama periode waktu tahun 2008-2011. Uji bivariat akan menggunakan uji *T Test Independen*. Kemudian data akan disajikan dalam bentuk tabel untuk setiap variabel yang diukur, yang selanjutnya akan diinterpretasi dalam bentuk uraian.

BAB 5

HASIL PENELITIAN

5.1. Gambaran Umum Wilayah Kabupaten Bogor

5.1.1. Keadaan Geografis

Kabupaten Bogor termasuk dalam wilayah administratif Provinsi Jawa Barat. Luas wilayah Kabupaten Bogor sekitar 299.019,06 Ha yang terdiri dari 40 kecamatan, 411 desa, 17 kelurahan, 3.770 RW, dan 15.124 RT.

Secara geografis, Kabupaten Bogor terletak antara 6.19° - 6.47° LS dan 106.21° - 107.13° BT. Kabupaten Bogor berbatasan dengan beberapa wilayah dan Kabupaten lain di Jawa Barat. Adapun batas wilayah Kabupaten Bogor adalah sebagai berikut:

1. Sebelah Utara: berbatasan dengan wilayah DKI Jakarta, Kabupaten Tangerang, dan Kabupaten Bekasi
2. Sebelah Barat: berbatasan dengan Kabupaten Lebak, Kabupaten Pandeglang, dan Kabupaten Serang
3. Sebelah Selatan: berbatasan dengan Kabupaten Sukabumi
4. Sebelah Timur: berbatasan dengan Kabupaten Cianjur, Kabupaten Purwakarta, dan Kabupaten Karawang

Kemudian Kabupaten Bogor dibagi menjadi tiga wilayah pembangunan, yaitu:

1. Wilayah Pembangunan Barat yang terdiri dari 13 Kecamatan: Kecamatan Jasinga, Parung Panjang, Tenjo, Cigudeg, Sukajaya, Nanggung, Leuwiliang, Cibungbulang, Ciampea, Pamijahan, Rumpin, Tenjolaya, dan Kecamatan Leuwisadeng
2. Wilayah Pembangunan Tengah yang terdiri dari 20 Kecamatan: Kecamatan Gunung Sindur, Parung, Ciseeng, Kemang, Rancabungur, Cibinong, Sukaraja, Bojong Gede, Dramaga, Cijeruk, Caringin, Ciawi, Megamendung, Cisarua, Citeureup, Babakan Madang, Ciomas, Tamansari, Tajurhalang, dan Kecamatan Cigombong

3. Wilayah Pembangunan Timur yang terdiri dari 7 Kecamatan: Kecamatan Gunung Putri, Cileungsi, Klapanunggal, Jonggol, Sukamakmur, Cariu, dan Kecamatan Tanjung Sari.

5.1.2. Kependudukan

Berdasarkan data hasil Laporan Lahir, Mati, Pindah, Datang (LAMPID) Tahun 2009 yang dikeluarkan oleh Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil, jumlah penduduk di Kabupaten Bogor tahun 2010 adalah 4.478.935 jiwa.

Berdasarkan sensus penduduk tahun 1990 dan 2000, laju pertumbuhan penduduk Kabupaten Bogor rata-rata dari sepuluh tahun adalah 3,37%. pada tahun 2010, Laju Pertumbuhan penduduk (LPP) Kabupaten Bogor sebesar 3,13%

Secara umum distribusi penduduk berdasarkan ukuran wilayah kecamatan di seluruh wilayah Kabupaten Bogor adalah bervariasi. Berdasarkan data Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Bogor, jumlah penduduk per kecamatan berkisar antara 47.236 jiwa sampai 301.125 jiwa, dimana jumlah penduduk terkecil dimiliki oleh Kecamatan Cariu dan kecamatan yang memiliki penduduk terbesar adalah Kecamatan Gunung Putri.

5.1.3. Lingkungan Sosial, Ekonomi, dan Pendidikan

5.1.3.1. Angka Beban Tanggungan (*Dependency Ratio*)

Angka Beban Tanggungan (*Dependency Ratio*) dihitung dengan menjumlah penduduk usia belum produktif (≤ 14 tahun) dengan penduduk yang sudah tidak produktif (≥ 65 tahun) kemudian dibagi dengan jumlah penduduk usia produktif (15-64 tahun). *Dependency Ratio* di Kabupaten Bogor periode tahun 2006-2009 adalah sebagai berikut: tahun 2006 sebesar 61,06%, tahun 2007 sebesar 61,1%, tahun 2008 sebesar 61,2%, dan di tahun 2009 sebesar 61,01%.

Berdasarkan perhitungan BPS Kabupaten Bogor, *Dependency Ratio* tahun 2010 adalah sebesar 60,90%, berarti bahwa setiap 100 orang produktif harus menanggung 61 orang yang tidak produktif.

5.1.3.2 Pendapatan Per kapita

Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) merupakan indikator yang digunakan untuk menggambarkan pendapatan per kapita. PDRB dibagi menjadi dua, yaitu PDRB Atas Harga Berlaku dan PDRB Atas Dasar Harga Konstan. Pendapatan per kapita merupakan hasil bagi antara PDRB dengan jumlah penduduk. PDRB per kapita Kabupaten Bogor pada tahun 2006 sampai 2010 dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5.1. PDRB Per kapita Kabupaten Bogor Tahun 2006-2010

No.	PDRB Perkapita	2006	2007	2008	2009	2010
1	Atas Harga Berlaku	9.346.245	12.230.072	13.851.605	14.565.195	15.493.903
2	Atas Dasar Harga Konstan	5.739.312	6.642.355	6.917.362	6.907.010	6.826.684

Sumber: Profil Kesehatan Kabupaten Bogor 2010 (Data Terpilah)

5.1.3.3.Laju Pertumbuhan Ekonomi (LPE)

Pendapatan per kapita penduduk disuatu wilayah dapat menentukan LPE, dengan mengamati laju pertumbuhan yang telah tercapai dari tahun ke tahun.

Perkembangan LPE Kabupaten Bogor tahun 2005-2010 adalah sebagai berikut: pada tahun 2005 sebesar 5,82% kemudian meningkat pada tahun 2006 meningkat menjadi 5,91%, tahun 2007 mencapai 6,04%, namun di tahun 2008 turun menjadi 5,74% dan kembali menurun di tahun 2009 menjadi 4,05% dan meningkat menjadi 5,09% di tahun 2010.

5.1.3.4.Pendidikan

Kemajuan suatu negara sangat ditentukan oleh tingkat pendidikan warga negaranya. Makin tinggi pendidikan warga negara, maka akan semakin maju negara tersebut. Tingkat pendidikan juga memengaruhi derajat kesehatan seseorang. Salah satu indikator pokok untuk menilai kualitas pendidikan formal adalah pendidikan yang ditamatkan.

Persentase Tingkat Pendidikan Penduduk Kabupaten Bogor pada tahun 2006 sampai 2010 Umur 10 Tahun Keatas, dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5.2 Persentase Tingkat Pendidikan Penduduk Kabupaten Bogor Umur 10 Tahun Keatas Tahun 2006-2010

No.	Tingkat Pendidikan Ditamatkan	Persentase Penduduk Umur > 10 Tahun				
		2006	2007	2008	2009	2010**
1	Tidak / belum pernah sekolah	1,18	*	*	5,96	21,39
2	Tidak / belum tamat SD	41,32	*	*	*	
3	SD	30,40	47,28	46,87	20,39	35,45
4	SLTP	13,52	34,47	35,03	34,16	17,37
5	SLTA	11,34	14,36	14,24	19,17	13,08
6	AK / Diploma	*	*	*	16,82	7,05
7	Sarjana	1,07	3,08	3,84	3,50	5,65

* Data belum diperoleh

** Menggunakan data Provinsi Jawa Barat

Sumber: Profil Kesehatan Kabupaten Bogor 2010 Data Terpilah

5.1.4 Lingkungan Fisik

5.1.4.1. Penyediaan Air Bersih dan Kualitas Air Bersih

Pada tahun 2010 di Kabupaten Bogor jumlah Kepala Keluarga yang memiliki sarana air bersih sebanyak 65.083 KK atau sebesar 6,2% dari jumlah seluruh KK sebanyak 1.053.865 KK. Jenis sarana air bersih yang digunakan penduduk Kabupaten Bogor berdasarkan laporan dari Puskesmas Tahun 2010 adalah PDAM sebesar 0,6%, SPT sebesar 15,9%, SGL sebesar 47,8%, dan lainnya sebesar 20,3%.

Untuk kualitas SAB dilihat dari hasil inspeksi sanitasi sarana air bersih yang dilakukan pada 65.083 SAB dengan tingkat pencemaran risiko amat tinggi sebanyak 24.090 SAB, tingkat pencemaran risiko tinggi sebanyak 18.458 SAB, tingkat pencemaran risiko sedang sebanyak 17.081 SAB, serta tingkat pencemaran risiko rendah sebanyak 5.454 SAB.

5.1.4.2. Jamban Keluarga

Hasil laporan dari Puskesmas di Kabupaten Bogor Tahun 2010 didapatkan bahwa jumlah KK yang memiliki sarana jamban keluarga berjumlah 324.014 KK (30,7%) dari 1.053.865 KK di Kabupaten Bogor. Sedangkan hasil IS terhadap jamban keluarga dari jumlah 51.509 KK didapatkan hasil sebanyak 34.687 KK yang memiliki jamban sehat.

Persentase rumah tangga yang memiliki jamban keluarga tertinggi terdapat di Kecamatan Sukamakmur sebesar 93%, sedangkan yang terendah di Kecamatan Citeureup sebesar 0,5%. Jika dilihat dari kecamatan yang memiliki jamban sehat yaitu Kecamatan Citeureup memiliki persentase tertinggi (87,8%), sedangkan Kecamatan Tajurhalang memiliki persentase terkecil (32,1%).

5.1.4.3. Air Limbah Rumah Tangga

Jumlah keluarga yang diperiksa sebesar 291.973 KK, diketahui KK yang telah memiliki Sarana Pembuangan Air Limbah sebesar 45.605 KK (15,6%). Berdasarkan hasil IS terhadap 45.605 KK didapatkan hasil bahwa 31.775 KK (69,9%) telah melakukan pengelolaan sistem pengelolaan air limbah yang memenuhi persyaratan.

5.2 Analisis Univariat

5.2.1 Kontaminasi *Eschericia coli*

Pada peruntukan air minum sesuai dengan yang diatur dalam Kepmenkes RI No 492/MENKES/PER/IV/2010, kadar maksimum yang diperbolehkan untuk bakteri *E.coli* atau fecal coli adalah 0/100 mL sampel air. Berdasarkan tabel 5.3 jumlah DAM yang tidak terkontaminasi oleh bakteri *E.coli* lebih banyak jika dibandingkan dengan jumlah DAM yang terkontaminasi *E.coli*. Di setiap tahunnya jumlah sampel air minum isi ulang yang tidak mengandung *E.coli* semakin meningkat, hal tersebut membuktikan bahwa kualitas air minum isi ulang yang berasal dari DAM di Kabupaten Bogor masih terjaga kualitas mikrobiologinya.

Data distribusi kontaminasi *E.coli* pada DAM Kabupaten Bogor tahun 2008 sampai 2011 yang telah diolah dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5.3 Distribusi Kontaminasi *E.coli* pada DAM di Kabupaten Bogor

Tahun	<i>E.coli</i> dalam air minum				Total	
	Negatif		Positif		n	%
	n	%	n	%		
2008	12	86	2	14	14	100
2009	22	100	0	0	22	100
2010	21	96	1	4	22	100
2011	30	100	0	0	30	100
Total	85	97	3	3	88	100

5.2.2. Skor Sumber Air Baku

Berdasarkan analisis, rata-rata sumber air baku pada DAM selama tahun 2008-2011 cenderung mengalami penurunan. Meskipun demikian nilai rata-rata untuk variabel ini sudah baik karena rata-ratanya sudah mendekati nilai maksimum. Nilai maksimum pada formulir laik higiene sanitasi DAM untuk variabel ini adalah 100. Dari 88 DAM, 30 DAM menggunakan air tanah, dan 58 lainnya menggunakan air pegunungan. Berdasarkan formulir uji laik higiene sanitasi didapatkan 79 DAM (90%) memenuhi skor minimum variabel sumber air baku yaitu 70. Data distribusi frekuensi menurut skor akumulasi, distribusi frekuensi asal sumber air yang digunakan oleh DAM, serta distribusi DAM menurut skor sumber air baku untuk DAM Kabupaten Bogor tahun 2008 sampai 2011, dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5.4 Distribusi Frekuensi menurut Skor Akumulasi Sumber Air Baku pada Formulir Laik Higiene Sanitasi DAM

Tahun	Laik Higiene Sanitasi DAM				Total	
	Memenuhi Syarat		Tidak Memenuhi Syarat		n	%
	≥ 70	%	≤ 70	%		
2008	14	100	0	0	14	100
2009	21	96	1	4	22	100
2010	18	82	4	18	22	100
2011	26	87	4	13	30	100
2008-2011	79	90	9	10	88	100

Tabel 5.5 Distribusi DAM menurut Skor Sumber Air Baku

Tahun	Mean	Median	Std. Deviasi	Min-Max	95% CI	Jumlah (n)
2008	92,14	100,00	11,22	70-100	85,67-98,62	14
2009	90,91	100,00	22,02	0-100	81,15-100,67	22
2010	79,09	85,00	29,59	0-100	65,97-92,21	22
2011	83,33	100,00	26,57	0-100	73,41-93,25	30
2008-2011	85,57	100,00	24,68	0-100	80,34-90,80	88

Tabel 5.6 Distribusi Frekuensi Asal Sumber Air yang digunakan oleh DAM

Tahun	Asal Sumber Air				Total	
	Mata Air Pegunungan		Air Tanah		n	%
	n	%	n	%		
2008	10	71	4	29	14	100
2009	13	59	9	41	22	100
2010	16	73	6	27	22	100
2011	19	63	11	37	30	100
2008-2011	58	66	30	34	88	100

5.2.3. Skor Tandon Air Baku

Variabel tandon air baku memiliki dua parameter penilaian yaitu, bahan tandon air baku dan waktu penyimpanan air baku. Berdasarkan analisis, didapatkan rata-rata tandon air baku pada DAM selama tahun 2008-2011 cenderung mengalami penurunan. Meskipun demikian nilai rata-rata untuk variabel ini sudah baik karena rata-ratanya sudah mendekati nilai maksimum. Nilai maksimum pada formulir laik higiene sanitasi DAM untuk variabel ini adalah 100. Berdasarkan formulir uji laik higiene sanitasi didapatkan 76 DAM (86%) memenuhi skor minimum variabel tandon air baku yaitu 70. Data distribusi frekuensi menurut skor akumulasi dan distribusi DAM menurut skor tandon air baku untuk DAM Kabupaten Bogor tahun 2008 sampai 2011, dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5.7 Distribusi Frekuensi menurut Skor Akumulasi Tandon Air Baku pada Formulir Laik Higiene Sanitasi DAM

Tahun	Laik Higiene Sanitasi DAM				Total	
	Memenuhi Syarat		Tidak Memenuhi Syarat		n	%
	≥ 70	%	≤ 70	%		
2008	13	93	1	7	14	100
2009	20	91	2	9	22	100
2010	19	86	3	14	22	100
2011	24	80	6	20	30	100
2008-2011	76	86	12	14	88	100

Tabel 5.8 Distribusi DAM menurut Skor Tandon Air Baku

Tahun	Mean	Median	Std. Deviasi	Min-Max	95% CI	Jumlah (n)
2008	88,57	100,00	26,56	0-100	73,24-103,91	14
2009	90,45	100,00	16,18	50-100	83,28-97,63	22
2010	87,27	100,00	19,07	40-100	78,82-95,73	22
2011	82,33	100,00	28,49	0-100	71,70-92,97	30
2008-2011	86,59	100,00	23,19	0-100	81,68-91,50	88

5.2.4. Skor Sanitasi Depot

Variabel sanitasi depot terdiri dari empat aspek penilaian yang dinilai yaitu, lokasi kegiatan (jarak sumber pencemar dan pekarangan), bangunan, sarana pelengkap (tempat penyimpanan, tempat cuci tangan, tempat sampah, dan dispenser), serta pengawasan kebersihan (ruang unit produksi, ruang penyimpanan, ruang tunggu, tandon air baku, pengelolaan sampah dan limbah). Berdasarkan analisis, rata-rata sanitasi depot pada DAM selama tahun 2008-2011 cenderung mengalami penurunan. Nilai rata-rata untuk variabel ini dapat dikatakan kurang baik karena rata-rata tertinggi hanya mencapai nilai 200 dari nilai akumulasi maksimum pada formulir laik higiene sanitasi DAM untuk variabel ini yaitu 300. Berdasarkan formulir uji laik higiene sanitasi didapatkan 33 DAM (38%) memenuhi skor minimum variabel sanitasi depot yaitu 70. Data distribusi frekuensi menurut skor akumulasi serta distribusi DAM menurut skor sanitasi depot pada DAM Kabupaten Bogor tahun 2008 sampai 2011, dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5.9 Distribusi Frekuensi menurut Skor Akumulasi Sanitasi Depot pada Formulir Laik Higiene Sanitasi DAM

Tahun	Laik Higiene Sanitasi DAM				Total	
	Memenuhi Syarat		Tidak Memenuhi Syarat		n	%
	≥ 210	%	≤ 210	%		
2008	5	36	9	62	14	100
2009	10	45	12	55	22	100
2010	7	32	15	68	22	100
2011	11	37	19	63	30	100
2008-2011	33	38	55	62	88	100

Tabel 5.10 Distribusi DAM menurut Skor Sanitasi Depot

Tahun	Mean	Median	Std. Deviasi	Min-Max	95% CI	Jumlah (n)
2008	200,14	179,00	60,79	88-300	165,05-235,24	14
2009	197,27	186,00	61,54	56-300	169,99-224,56	22
2010	172,05	163,00	60,99	64-292	145,00-199,09	22
2011	192,23	196,00	54,09	100-292	172,04-212,43	30
2008-2011	189,70	179,00	58,76	56-300	177,25-202,15	88

5.2.5. Skor Higiene Perorangan

Variabel higiene perseorangan terdiri tiga parameter penilaian yaitu, PHBS karyawan, kesehatan karyawan, serta pengetahuan higiene sanitasi karyawan. Berdasarkan analisis, rata-rata higiene perorangan pada DAM selama tahun 2008-2011 dapat dikatakan bahwa variabel ini cenderung mengalami penurunan. Nilai rata-rata untuk variabel ini dapat dikatakan kurang baik karena rata-rata tertinggi hanya mencapai nilai 56 dari nilai maksimum pada formulir laik higiene sanitasi DAM untuk variabel ini yaitu 100. Berdasarkan formulir uji laik higiene sanitasi didapatkan 41 DAM (47%) memenuhi skor minimum variabel higiene perorangan yaitu 70. Data distribusi frekuensi menurut skor akumulasi serta distribusi DAM menurut skor higiene perorangan petugas depot pada DAM Kabupaten Bogor tahun 2008 sampai 2011, dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5.11 Distribusi Frekuensi menurut Skor Akumulasi Higiene Perorangan pada Formulir Laik Higiene Sanitasi DAM

Tahun	Laik Higiene Sanitasi DAM				Total	
	Memenuhi Syarat		Tidak Memenuhi Syarat		n	%
	≥ 70	%	≤ 70	%		
2008	6	43	8	57	14	100
2009	11	50	11	50	22	100
2010	7	32	15	68	22	100
2011	17	57	13	43	30	100
2008-2011	41	47	47	53	88	100

Tabel 5.12 Distribusi DAM menurut Skor Higiene Perorangan Petugas Depot pada DAM

Tahun	Mean	Median	Std. Deviasi	Min-Max	95% CI	Jumlah (n)
2008	55,71	55,00	29,01	0-100	38,96-72,47	14
2009	54,09	65,00	34,73	0-100	38,69-69,49	22
2010	45,45	60,00	34,74	0-100	30,05-60,86	22
2011	55,00	70,00	38,40	0-100	40,66-69,34	30
2008-2011	52,50	60,00	34,88	0-100	45,11-59,89	88

5.2.6. Skor Alat Produksi

Variabel alat produksi terdiri dari tujuh parameter yang dinilai yaitu, sertifikat alat produksi, filter, tandon air hasil filtrasi, mikrofilter, desinfeksi, kran penghubung, serta pompa dan pipa penyalur. Berdasarkan analisis, rata-rata alat produksi pada DAM selama tahun 2008-2011 cenderung mengalami penurunan. Meskipun demikian nilai rata-rata untuk variabel ini cukup baik karena rata-rata tertinggi adalah 84 dari nilai maksimum pada formulir laik higiene sanitasi DAM untuk variabel ini yaitu 100. Berdasarkan formulir uji laik higiene sanitasi didapatkan 80 DAM (91%) memenuhi skor minimum variabel alat produksi yaitu 70. Data distribusi frekuensi menurut skor akumulasi serta distribusi DAM menurut skor kelaikan alat produksi pada DAM Kabupaten Bogor tahun 2008 sampai 2011, dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5.13 Distribusi Frekuensi menurut Skor Akumulasi Kelaikan Alat Produksi pada Formulir Laik Higiene Sanitasi DAM

Tahun	Laik Higiene Sanitasi DAM				Total	
	Memenuhi Syarat		Tidak Memenuhi Syarat		n	%
	≥ 70	%	≤ 70	%		
2008	13	93	1	7	14	100
2009	18	82	4	18	22	100
2010	20	91	2	9	22	100
2011	29	97	1	3	30	100
2008-2011	80	91	8	9	88	100

Tabel 5.14 Distribusi DAM menurut Skor Kelaikan Alat Produksi pada DAM

Tahun	Mean	Median	Std. Deviasi	Min-Max	95% CI	Jumlah (n)
2008	84,29	80,00	11,58	60-100	77,60-90,97	14
2009	77,27	80,00	14,20	50-100	70,98-83,57	22
2010	77,73	80,00	9,22	50-100	73,64-81,82	22
2011	80,33	80,00	6,69	60-100	77,84-82,83	30
2008-2011	79,55	80,00	10,50	50-100	77,32-81,77	88

5.2.7. Skor Proses Pengemasan

Variabel proses pengemasan terdiri dari tiga parameter penilaian yaitu, pencucian galon, pengisian galon, serta *labelling* galon. Berdasarkan analisis, rata-rata proses pengemasan pada DAM selama tahun 2008-2011 dapat dikatakan bahwa variabel ini cenderung mengalami penurunan. Nilai rata-rata untuk variabel ini dapat dikatakan kurang baik karena rata-rata tertinggi hanya mencapai nilai 68 dari nilai maksimum pada formulir laik higiene sanitasi DAM untuk variabel ini yaitu 100. Berdasarkan formulir uji laik higiene sanitasi didapatkan 40 DAM (45%) memenuhi skor minimum variabel proses pengemasan yaitu 70. Data distribusi frekuensi menurut skor akumulasi serta distribusi DAM menurut skor proses pengemasan pada DAM Kabupaten Bogor tahun 2008 sampai 2011, dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5.15 Distribusi Frekuensi menurut Skor Akumulasi Proses Pengemasan pada Formulir Laik Higiene Sanitasi DAM

Tahun	Laik Higiene Sanitasi DAM				Total	
	Memenuhi Syarat		Tidak Memenuhi Syarat		n	%
	≥ 70	%	≤ 70	%		
2008	6	43	8	57	14	100
2009	13	59	9	41	22	100
2010	10	45	12	55	22	100
2011	11	37	19	63	30	100
2008-2011	40	45	48	55	88	100

Tabel 5.16 Distribusi DAM menurut Skor Proses Pengemasan pada DAM

Tahun	Mean	Median	Std. Deviasi	Min-Max	95% CI	Jumlah (n)
2008	62,86	60,00	27,01	0-100	47,26-78,45	14
2009	67,73	70,00	20,22	30-100	58,76-76,69	22
2010	61,36	60,00	23,76	20-120	50,83-71,90	22
2011	58,87	60,00	24,97	0-100	49,54-68,19	30
2008-2011	62,34	60,00	23,74	0-120	57,31-67,37	88

5.2.8. Skor Manajemen dan Pengendalian Mutu

Variabel manajemen dan pengendalian mutu terdiri dari sembilan parameter yang dinilai yaitu, SOP, dokumen produksi, dokumen OM, pengujian laboratorium air baku, pengujian laboratorium air minum, dokumen pelanggan, frekuensi pengujian air baku, frekuensi pengujian air produksi, serta parameter pengujian laboratorium. Berdasarkan analisis, rata-rata manajemen dan pengendalian mutu pada DAM selama tahun 2008-2011 dapat dikatakan bahwa variabel ini cenderung mengalami penurunan. Nilai rata-rata untuk variabel ini dapat dikatakan sangat kurang baik karena rata-rata tertinggi hanya mencapai nilai 56 dari nilai akumulasi maksimum pada formulir laik higiene sanitasi DAM untuk variabel ini yaitu 200. Berdasarkan formulir uji laik higiene sanitasi didapatkan 11 DAM (13%) memenuhi skor minimum variabel manajemen dan pengendalian mutu yaitu 70. Data distribusi frekuensi menurut skor akumulasi serta distribusi DAM menurut skor manajemen dan pengendalian mutu pada DAM Kabupaten Bogor tahun 2008 sampai 2011, dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5.17 Distribusi Frekuensi menurut Skor Akumulasi Manajemen dan Pengendalian Mutu pada Formulir Laik Higiene Sanitasi DAM

Tahun	Laik Higiene Sanitasi DAM				Total	
	Memenuhi Syarat		Tidak Memenuhi Syarat		n	%
	≥140	%	≤140	%		
2008	3	21	11	79	14	100
2009	3	14	19	86	22	100
2010	3	14	19	86	22	100
2011	2	7	28	93	30	100
2008-2011	11	13	77	87	88	100

Tabel 5.18 Distribusi DAM menurut Skor Manajemen dan Pengendalian Mutu pada DAM

Tahun	Mean	Median	Std. Deviasi	Min-Max	95% CI	Jumlah (n)
2008	56,43	25,00	65,82	0-180	18,42-94,43	14
2009	43,64	20,00	62,68	0-200	15,84-71,43	22
2010	53,36	40,00	57,43	0-160	27,90-78,83	22
2011	44,00	10,00	58,58	0-200	22,13-65,87	30
2008-2011	48,23	20,00	59,71	0-200	35,58-60,88	88

5.3. Analisis Bivariat

5.3.1. Sumber Air Baku dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang

Berdasarkan tabel 5.19 dapat dilihat bahwa rata-rata skor sumber air baku pada depot dengan kualitas air minum yang memenuhi syarat adalah 85,53 dengan standar deviasi 25,05, sedangkan rata-rata skor sumber air baku pada depot dengan kualitas air minum yang tidak memenuhi syarat adalah 86,67 dengan standar deviasi 11,55. Hasil uji statistik diperoleh P value = 0,938 ($p > \alpha$), maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan nilai skor pada sumber air baku yang memenuhi syarat dan tidak memenuhi syarat dengan kontaminasi *E.coli*.

Tabel 5.19 Hasil Analisis Sumber Air Baku terhadap Kualitas Air Minum Isi Ulang

Kontaminasi <i>E.coli</i>	Sumber Air Baku				n
	Mean	SD	SE	P value	
Memenuhi syarat	85,53	25,05	2,71	0,938	85
Tidak Memenuhi Syarat	86,67	11,55	6,67		3
Total					88

5.3.2. Tandon Air Baku dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang

Berdasarkan tabel 5.20 dapat dilihat bahwa rata-rata skor tandon air baku pada depot dengan kualitas air minum yang memenuhi syarat adalah 87,41 dengan standar deviasi 21,56, sedangkan rata-rata skor tandon air baku pada depot dengan kualitas air minum yang tidak memenuhi syarat adalah 63,33 dengan standar deviasi 55,08. Hasil uji statistik diperoleh P value = 0,528 ($p > \alpha$), maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan nilai skor pada tandon air baku yang memenuhi syarat dan tidak memenuhi syarat dengan kontaminasi *E.coli*.

Tabel 5.20 Hasil Analisis Tandon Air Baku terhadap Kualitas Air Minum Isi Ulang

Kontaminasi <i>E.coli</i>	Tandon Air Baku				n
	Mean	SD	SE	P value	
Memenuhi syarat	87,41	21,56	2,34	0,528	85
Tidak Memenuhi Syarat	63,33	55,08	31,80		3
Total					88

5.3.3. Sanitasi Depot dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang

Berdasarkan tabel 5.21 dapat dilihat bahwa rata-rata skor sanitasi depot pada depot dengan kualitas air minum yang memenuhi syarat adalah 189,79 dengan standar deviasi 59,51, sedangkan rata-rata skor sanitasi depot pada depot dengan kualitas air minum yang tidak memenuhi syarat adalah 187,33 dengan standar deviasi 37,75. Hasil uji statistik diperoleh P value = 0,944 ($p > \alpha$), maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan nilai skor pada sanitasi depot yang memenuhi syarat dan tidak memenuhi syarat dengan kontaminasi *E.coli*.

Tabel 5.21 Hasil Analisis Sanitasi Depot terhadap Kualitas Air Minum Isi Ulang

Kontaminasi <i>E.coli</i>	Sanitasi Depot				n
	Mean	SD	SE	P value	
Memenuhi syarat	189,79	59,51	6,46	0,944	85
Tidak Memenuhi Syarat	187,33	37,75	21,80		3
Total					88

5.3.4. Higiene Perorangan dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang

Berdasarkan tabel 5.22 dapat dilihat bahwa rata-rata skor higiene perorangan pada depot dengan kualitas air minum yang memenuhi syarat adalah 52,82 dengan standar deviasi 35,38, sedangkan rata-rata skor higiene perorangan pada depot dengan kualitas air minum yang tidak memenuhi syarat adalah 43,33 dengan standar deviasi 15,28. Hasil uji statistik diperoleh P value = 0,646 ($p > \alpha$), maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan nilai skor pada higiene perorangan yang memenuhi syarat dan tidak memenuhi syarat dengan kontaminasi *E.coli*.

Tabel 5.22 Hasil Analisis Higiene Perorangan terhadap Kualitas Air Minum Isi Ulang

Kontaminasi <i>E.coli</i>	Higiene Perorangan				n
	Mean	SD	SE	P value	
Memenuhi syarat	52,82	35,38	3,84	0,646	85
Tidak Memenuhi Syarat	43,33	15,28	8,82		3
Total					88

5.3.5. Alat Produksi dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang

Berdasarkan tabel 5.23 dapat dilihat bahwa rata-rata skor alat produksi pada depot dengan kualitas air minum yang memenuhi syarat adalah 79,53 dengan standar deviasi 10,68, sedangkan rata-rata skor alat produksi pada depot dengan kualitas air minum yang tidak memenuhi syarat adalah 80,00 dengan standar deviasi 0,00. Hasil uji statistik diperoleh P value = 0,940 ($p > \alpha$), maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan nilai skor pada alat produksi yang memenuhi syarat dan tidak memenuhi syarat dengan kontaminasi *E.coli*.

Tabel 5.23 Hasil Analisis Alat Produksi terhadap Kualitas Air Minum Isi Ulang

Kontaminasi <i>E.coli</i>	Alat Produksi				n
	Mean	SD	SE	P value	
Memenuhi syarat	79,53	10,68	1,16	0,940	85
Tidak Memenuhi Syarat	80,00	0,00	0,00		3
Total					88

5.3.6. Proses Pengemasan dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang

Berdasarkan tabel 5.24 dapat dilihat bahwa rata-rata skor proses pengemasan pada depot dengan kualitas air minum yang memenuhi syarat adalah 62,42 dengan standar deviasi 23,96, sedangkan rata-rata skor proses pengemasan pada depot dengan kualitas air minum yang tidak memenuhi syarat adalah 60,00 dengan standar deviasi 20,00. Hasil uji statistik diperoleh P value = 0,863 ($p > \alpha$), maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan nilai skor pada proses pengemasan yang memenuhi syarat dan tidak memenuhi syarat dengan kontaminasi *E.coli*.

Tabel 5.24 Hasil Analisis Proses Pengemasan terhadap Kualitas Air Minum Isi Ulang

Kontaminasi <i>E.coli</i>	Proses Pengemasan				n
	Mean	SD	SE	P value	
Memenuhi syarat	62,42	23,96	2,60	0,863	85
Tidak Memenuhi Syarat	60,00	20,00	11,55		3
Total					88

5.3.7. Manajemen dan Pengendalian Mutu dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang

Berdasarkan tabel 5.25 dapat dilihat bahwa rata-rata skor manajemen dan pengendalian mutu pada depot dengan kualitas air minum yang memenuhi syarat adalah 49,11 dengan standar deviasi 60,57, sedangkan rata-rata skor manajemen dan pengendalian mutu pada depot dengan kualitas air minum yang tidak memenuhi syarat adalah 23,33 dengan standar deviasi 5,77. Hasil uji statistik diperoleh P value = 0,001 ($p < \alpha$), maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan nilai skor pada manajemen dan pengendalian mutu yang memenuhi syarat dan tidak memenuhi syarat dengan kontaminasi *E.coli*.

Tabel 5.25 Hasil Analisis Manajemen dan Pengendalian Mutu terhadap Kualitas Air Minum Isi Ulang

Kontaminasi <i>E.coli</i>	Manajemen dan Pengendalian Mutu				n
	Mean	SD	SE	P value	
Memenuhi syarat	49,11	60,57	6,57	0,001	85
Tidak Memenuhi Syarat	23,33	5,77	3,33		3
Total					88

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam kelengkapan data. Hal ini disebabkan karena penelitian ini menggunakan data sekunder dalam periode waktu 4 tahun (2008-2011), sehingga resiko tidak lengkapnya beberapa data tidak dapat dihindari. Beberapa hal yang melatar belakangi tidak lengkapnya data yaitu petugas inspeksi sanitasi tidak lengkap menuliskan nilai pada tahun-tahun tertentu dalam formulir penilaian, tidak semua DAM mengajukan permintaan perpanjangan sertifikat laik higiene sanitasi sehingga data yang didapat menjadi tidak lengkap karena DAM yang diperiksa setiap tahunnya berbeda-beda, perbedaan persepsi oleh petugas inspeksi sanitasi dalam mengisi nilai formulir sehingga format penilaian berbeda-beda, serta berbagai kendala teknis yang menyebabkan sampel tidak dapat dianalisis ataupun hilangnya arsip oleh Instansi tempat data diperoleh. Analisis bivariat pada analisis data menggunakan uji *T Test Independen* dikarenakan untuk mengetahui perbedaan skor dua kelompok dengan variabel independen berupa data numerik dan variabel dependen berupa data katagorik, hal ini tidak seperti uji *T Test Independen* biasanya dimana variabel independen berupa data katagorik dan variabel dependen berupa data numerik karena peneliti ingin melihat frekuensi dan determinan terjadinya kontaminasi *E.coli* pada DAM yang memenuhi syarat dan DAM yang tidak memenuhi syarat.

6.2 Kualitas Air Minum Isi Ulang Pada Depot Air Minum

6.2.1 Hubungan Sumber Air Baku Dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang

Air baku adalah air yang diambil dari sumber yang terjamin kualitasnya. Air baku yang sering digunakan oleh DAM merupakan air yang telah diolah lebih lanjut dan kemudian digunakan sebagai air baku untuk air minum isi ulang.

Kualitas air baku pada DAM seharusnya memenuhi persyaratan air bersih meliputi syarat fisik, kimia, mikrobiologi, maupun radioaktivitas

seperti yang telah diatur dalam Permenkes RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.1.

Pada analisis univariat diperoleh hasil rata-rata 85,57 dengan standar deviasi 24,68. Dari 88 DAM yang ada, skor untuk variabel sumber air baku dapat dikatakan sangat baik karena 90% DAM memiliki skor ≥ 70 .

Dari uji bivariat yang dilakukan, diketahui tidak terdapat perbedaan nilai skor sumber air baku pada DAM yang memenuhi syarat dengan yang tidak memenuhi syarat dengan kualitas air minum isi ulang. Hal ini dibuktikan dengan P value dari hasil uji statistik menunjukkan angka 0.938 ($P > 0.05$). Hal ini diduga karena ada beberapa skor yang tidak mencapai nilai maksimum atau bahkan ada yang bernilai 0 sehingga memengaruhi skor akumulasi aspek penilaian sumber air baku. Penelitian lain yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa uji korelasi dan signifikansi antara kondisi air baku dan kualitas bakteriologis dengan menggunakan *chi square* menunjukkan P value 0,0001 ($p < \alpha$) sehingga ada hubungan signifikan antara mutu air baku dengan kualitas bakteriologis air minum isi ulang (Asfawi, 2004).

Berdasarkan pengamatan pada formulir laik higiene sanitasi di beberapa DAM, sumber air baku yang digunakan oleh DAM biasanya berasal dari air tanah ataupun mata air pegunungan yang telah diproses kemudian didistribusikan kepada beberapa DAM melalui tanki air. Dari 88 DAM, ada 30 depot yang menggunakan air tanah dan 58 depot menggunakan air pegunungan. Hal tersebut mungkin dianggap lebih praktis dan tidak merepotkan dalam memroses sumber air menjadi air baku yang siap digunakan menjadi bahan baku air minum isi ulang, berbeda halnya apabila air tanah yang dijadikan sebagai sumber air baku karena harus melalui beberapa tahapan seperti filtrasi, sedimentasi, dan desinfeksi. Selain itu, air baku yang berasal dari mata air pegunungan kualitasnya dianggap lebih baik terutama dalam hal kandungan bakteriologis bila dibandingkan dengan air tanah atau sumber air baku lainnya.

Air bersih yang berasal dari sumber mata air pegunungan harus dibuktikan dengan sertifikat sumber air dari pengelola sumber air baku yang

harus disertakan dalam pengiriman air baku ke tempat DAM. Selain itu air baku yang baik seharusnya berada dalam kondisi yang baik dalam arti telah memenuhi persyaratan yang berlaku, untuk air baku yang berasal dari mata air pegunungan perlu diperhatikan bagaimana cara pengangkutannya, alat pengangkut yang digunakan, serta telah memiliki hasil uji bakteriologis.

6.2.2 Hubungan Tandon Air Baku Dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang

Tandon air baku merupakan tempat penampungan air pertama yang harus terlindungi dari sinar matahari, serangga, dan tidak menjadi tempat perindukan nyamuk. Tandon harus terbuat dari bahan tara pangan (*food grade*) dan bebas dari bahan-bahan yang dapat mencemari air seperti *poly carbonate*, *poly vinyl carbonate* atau *stainless steel*.

Tandon air baku memiliki beberapa persyaratan yang harus dipenuhi, diantaranya adalah tandon yang digunakan khusus untuk keperluan air minum, mudah dibersihkan, harus memiliki lubang pengisian dan pengeluaran, serta pengisian dan pengeluaran air harus melalui kran (Menperindag, 2004). Sedangkan untuk parameter waktu penyimpanan air baku disarankan air tersebut tidak boleh terlalu lama disimpan dalam tandon air, meskipun tidak ada persyaratan khusus yang mengatur mengenai waktu penyimpanan air dalam tandon air baku.

Pada analisis univariat diperoleh hasil rata-rata 86,59 dengan standar deviasi 23,19. Dari 88 DAM yang ada, skor untuk variabel tandon air baku dapat dikatakan baik karena 86% DAM memiliki skor ≥ 70 . Hal ini menunjukkan bahwa DAM yang ada telah memenuhi parameter tandon air baku berupa bahan tandon air baku yang kebanyakan terbuat dari bahan *poly vinyl carbonate* ataupun *stainless steel*. Sedangkan untuk waktu penyimpanan air baku kebanyakan DAM telah sesuai dengan persyaratan yang berlaku. Waktu penyimpanan air baku sebaiknya kurang dari seminggu, tetapi hal tersebut tergantung dari kapasitas penjualan AMIU masing-masing DAM, setelah itu air harus dikuras sebelum diganti dengan air baku yang baru.

Dari uji bivariat yang dilakukan, diketahui tidak terdapat perbedaan nilai skor tandon air baku pada DAM yang memenuhi syarat dengan yang

tidak memenuhi syarat dengan kualitas air minum isi ulang. Hal ini dibuktikan dengan P value dari hasil uji statistik menunjukkan angka 0.528 ($P > 0.05$). Perbedaan yang tidak signifikan ini diduga dipengaruhi oleh akumulasi penilaian skor pada formulir laik higiene sanitasi untuk variabel tandon air baku hanya 12 DAM saja yang tidak menunjukkan nilai ≥ 70 dan skor terhadap variabel ini banyak yang homogen.

6.2.3 Hubungan Sanitasi Depot Dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang

Higiene dan sanitasi pada dasarnya tidak dipisahkan antara satu dan yang lainnya. Higiene dan sanitasi merupakan 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 (Purwana, 2003).

Kata sanitasi diambil dari bahasa latin yaitu “sanitas” yang berarti kesehatan (Gravani & Marriot, 2006). Dalam aplikasinya pada usaha DAM, sanitasi dapat diartikan sebagai upaya penciptaan dan pemeliharaan kondisi yang bersih dan sehat dari semua objek yang dapat menyebabkan kesakitan dan mencegah kontaminasi mikroorganisme yang dapat menyebabkan *waterborne disease*. Berdasarkan buku pedoman pengawasan higiene dan sanitasi depot air minum disyaratkan bahwa DAM harus berlokasi di daerah yang bebas dari pencemaran seperti daerah yang tergenang, tempat pembuangan sampah, tempat penimbunan bahan beracun berbahaya (B3), atau daerah yang rawan menimbulkan pencemaran terhadap air minum.

Konstruksi bangunan harus kuat, aman, mudah dibersihkan, serta mudah dalam pemeliharaannya. Lantai harus selalu dalam keadaan bersih, bahan lantai harus kedap air, permukaan rata, tidak licin, tidak menyerap debu, serta kelandaianya cukup sehingga mudah dibersihkan. Dinding harus terbuat dari bahan yang kuat dan mudah dibersihkan, tidak diperbolehkan meletakkan benda-benda yang tidak berhubungan dengan proses produksi. Langit-langit terbuat dari bahan yang mudah dibersihkan dan desain yang sederhana. Di dalam ruang produksi, pencahayaan diusahakan mendapatkan cahaya baik alami ataupun buatan minimal 10-20 foot candle (100-200 lux).

Selain itu ventilasi juga harus diperhatikan sehingga dapat menjaga suhu yang nyaman (Depkes, 2006).

Pada analisis univariat diperoleh hasil rata-rata 189,70 dengan standar deviasi 58,76. Dari 88 DAM yang ada, skor untuk variabel sanitasi depot dapat dikatakan kurang karena 38% DAM memiliki skor ≥ 210 , meskipun hasil uji bakteriologis *E.coli* memenuhi syarat. Hal ini menunjukkan bahwa pemilik DAM dan karyawan yang bekerja belum sepenuhnya memahami pentingnya sanitasi depot terhadap kontaminasi *E.coli* terhadap produk air minum.

Tindakan dalam meningkatkan sanitasi depot bisa dilakukan dengan melakukan pembersihan di ruang produksi pada saat sebelum dan sesudah beroperasi menggunakan desinfektan. Penyemprotan alkohol 70% bisa dilakukan pada area pengisian AMIU untuk mencegah kontaminasi. Selain itu menyediakan sarana pelengkap seperti wastafel untuk mencuci tangan bagi karyawan atau menyediakan tempat sampah yang dilapisi plastik perlu disiapkan oleh setiap pemilik DAM. Selain itu pengawasan kebersihan juga perlu dilakukan di ruang tunggu agar membuat konsumen merasa nyaman.

Dari uji bivariat yang dilakukan, diketahui tidak terdapat perbedaan nilai skor sanitasi depot pada DAM yang memenuhi syarat dengan yang tidak memenuhi syarat dengan kualitas air minum isi ulang. Hal ini dibuktikan dengan P value dari hasil uji statistik menunjukkan angka 0.944 ($P > 0.05$).

Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan, dimana penelitian pada 25 depot air minum di Jakarta Pusat menunjukkan bahwa 40% DAM yang higiene sanitasinya tidak memenuhi syarat mengandung *E.coli* dan *coliform* (Lyu, 2005). Penelitian lain menunjukkan hasil P value 0,0001 ($p < \alpha$) sehingga terdapat hubungan yang signifikan antara kondisi sanitasi DAM dan kualitas bakteriologis (Asfawi, 2004). Perbedaan yang tidak signifikan ini diduga dipengaruhi oleh skor pada masing-masing parameter sanitasi depot air minum terutama pada parameter sarana pelengkap dan pengawasan kebersihan yang banyak bernilai 0 sehingga total variabel sanitasi depot banyak yang kurang memenuhi standar. Selain itu meskipun aspek penilaian sanitasi depot banyak yang nilainya

kurang baik, tetapi kontaminasi *E.coli* yang memenuhi syarat jumlahnya lebih banyak jika dibandingkan dengan kontaminasi *E.coli* yang tidak memenuhi syarat sehingga mungkin hal ini yang memengaruhi variabel ini tidak ada perbedaan nilai skor.

6.2.4 Hubungan Higiene Perorangan Dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang

Higiene perorangan adalah salah satu faktor yang berisiko terjadinya kontaminasi bakteri *E.coli* pada air minum. Higiene perorangan dapat diartikan sebagai upaya perilaku positif yang dilakukan oleh seseorang untuk hidup bersih dan sehat.

Berdasarkan penilaian pada formulir laik higiene sanitasi DAM, variabel karyawan terdiri atas beberapa kriteria yaitu PHBS, kesehatan karyawan, serta pengetahuan karyawan terhadap higiene dan sanitasi.

Parameter kesehatan karyawan, terutama yang berhubungan dengan proses produksi harus selalu dalam keadaan sehat, bebas dari luka, penyakit kulit, atau hal lain yang diduga dapat mengakibatkan pencemaran terhadap air minum. Parameter PHBS serta pengetahuan higiene sanitasi karyawan diantaranya adalah mencuci tangan sebelum bekerja, karyawan tidak diperbolehkan makan, merokok, meludah, atau melakukan tindakan lain yang dianggap dapat menyebabkan kontaminasi terhadap air minum.

Pada analisis univariat diperoleh hasil rata-rata 52,50 dengan standar deviasi 34,88. Dari 88 DAM yang ada, skor untuk variabel higiene perorangan dapat dikatakan kurang karena 47% DAM memiliki skor ≥ 70 . Hal tersebut terlihat dari banyaknya karyawan DAM yang masih belum menggunakan pakaian kerja serta tutup kepala terutama pada karyawan bagian produksi. Selain itu tindakan mencuci tangan sebelum melakukan pekerjaan terutama saat akan menangani pengisian produk air minum masih diabaikan oleh sebagian karyawan pada beberapa DAM.

Banyak karyawan yang masih belum memahami pentingnya higiene perorangan, hal yang paling utama dapat dilihat dari persentase operator yang mencuci tangan dengan sabun sebelum melayani pembeli. Mencuci tangan menggunakan sabun diketahui dapat mengurangi kontaminasi bakteri secara

signifikan bila dibandingkan dengan mencuci tangan hanya menggunakan air saja dengan nilai $P < 0,01$ (Anuradha, 1999). Tangan operator adalah titik kritis. Cara pengendaliannya adalah dengan melakukan higiene perorangan dengan baik terutama cuci tangan menggunakan sabun sebelum melayani pembeli sehingga tidak terjadi kontaminasi.

Faktor higiene perorangan merupakan faktor yang paling berpengaruh dalam kontaminasi *E.coli* dalam produk AMIU. Apabila faktor ini ditingkatkan dan dilakukan terus menerus bisa menutupi faktor risiko lain yang kurang baik seperti manajemen dan pengendalian mutu untuk meminimalkan risiko terjadinya kontaminasi bakteri *E.coli* pada produk air minum.

Dari uji bivariat yang dilakukan, diketahui tidak terdapat perbedaan nilai skor higiene perorangan pada DAM yang memenuhi syarat dengan yang tidak memenuhi syarat dengan kualitas air minum isi ulang. Hal ini dibuktikan dengan P value dari hasil uji statistik menunjukkan angka 0.646 ($P > 0.05$). Penelitian lain menyatakan bahwa berdasarkan hasil uji statistik terhadap kondisi higiene perorangan didapatkan P value 0.162 ($p > \alpha$) sehingga tidak ada hubungan yang signifikan antara higiene perorangan dengan kualitas mikrobiologis (Asfawi, 2004). Hal ini diduga karena ada beberapa skor yang tidak mencapai nilai maksimum atau bahkan ada beberapa DAM yang bernilai 0 pada parameter PHBS, kesehatan, serta pengetahuan higiene sanitasi sehingga memengaruhi skor akumulasi aspek penilaian higiene perorangan.

6.2.5 Hubungan Alat Produksi Dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang

Peralatan produksi sangat berperan penting dalam mengolah air baku menjadi air minum. Apabila kondisi peralatan dalam keadaan baik maka diharapkan kualitas AMIU yang dihasilkan juga akan baik.

Berdasarkan Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan No 651/MPP/Kep/10/2004 tentang persyaratan teknis depot air minum dan perdagangan menyebutkan bahwa pengolahan air minum pada DAM meliputi penampungan air baku, filtrasi, desinfeksi, dan pengisian.

Sertifikat alat produksi merupakan parameter dalam variabel alat produksi, namun masih banyak DAM yang belum memiliki sertifikat tersebut. Sertifikat tersebut digunakan sebagai kontrol bagi instansi terkait terutama Dinas Kesehatan untuk melihat apakah alat produksi yang digunakan sesuai dengan spesifikasi minimal yang dibutuhkan untuk dapat mengolah air baku menjadi air minum yang siap minum dan memenuhi syarat kesehatan.

Proses desinfeksi bertujuan untuk menghilangkan mikroorganisme yang ada di dalam air baku sehingga air yang akan dikonsumsi sudah terbebas dari bakteri patogen. Untuk mematikan bakteri yang ada pada air baku, DAM menggunakan lampu UV, ozon, atau sistem osmosis balik (*reverse osmosis*). Lampu UV yang digunakan adalah UV C dengan panjang gelombang berkisar antara 260-280 nm (Athena, 2004). Lampu UV ini memiliki batas pemakaian, apabila waktu pemakaian telah habis maka harus segera diganti, jika tidak pemakaiannya akan menjadi kurang efektif.

Untuk pemakaian mikrofilter pada setiap DAM berbeda-beda karena belum adanya standar yang mengatur penggunaan jumlah dan ukuran mikrofilter yang harus dipasang pada setiap peralatan produksi AMIU. Semakin lengkap ukuran filter yang digunakan (10-0,1 mikron) maka filter tersebut dapat menyaring bakteri ataupun partikel-partikel halus lain yang ada di dalam air. Sama seperti lampu UV, mikro filter pun memiliki masa pemakaian yang apabila waktunya telah habis maka harus dilakukan penggantian agar sempurna dalam menyaring partikel-partikel atau bakteri lain yang terkandung dalam air minum.

Permukaan peralatan yang selalu kontak dengan bahan baku dan air minum harus selalu dalam keadaan bersih dan disanitasi setiap hari. Permukaan yang kontak dengan air minum harus bebas dari kerak, oksidasi, ataupun residu lain.

Pada analisis univariat diperoleh hasil rata-rata 79,55 dengan standar deviasi 10,50. Dari 88 DAM yang ada, skor untuk variabel alat produksi dapat dikatakan sangat baik karena 91% DAM memiliki skor ≥ 70 . Hal ini terlihat dari hasil uji laik higiene sanitasi dimana semua parameter terhadap

variabel alat produksi telah memenuhi syarat dan paling banyak bernilai 80, hampir mendekati nilai maksimumnya yaitu 100.

Dari uji bivariat yang dilakukan, diketahui tidak terdapat perbedaan nilai skor alat produksi pada DAM yang memenuhi syarat dengan yang tidak memenuhi syarat dengan kualitas air minum isi ulang. Hal ini dibuktikan dengan P value dari hasil uji statistik menunjukkan angka 0.940 ($P > 0.05$). Penelitian lain terhadap alat produksi dan kualitas bakteriologis air minum isi ulang menunjukkan hasil P value 0.477 ($p > \alpha$) sehingga tidak ada hubungan yang signifikan (Asfawi, 2004). Perbedaan yang tidak signifikan ini diduga dipengaruhi oleh akumulasi penilaian skor pada formulir laik higiene sanitasi untuk variabel alat produksi banyak yang nilainya kurang lebih homogen untuk variabel ini. Selain itu alat produksi pada DAM yang sudah baik tentunya akan memengaruhi kualitas air minum ikut menjadi baik.

6.2.6 Hubungan Proses Pengemasan Dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang

Proses pengemasan AMIU dilakukan dalam wadah yang terbuat dari bahan tara pangan (*food grade*) dan bersih. DAM wajib memeriksa wadah yang dibawa oleh konsumen dan menolak wadah yang dianggap tidak layak digunakan sebagai tempat air minum.

Sebelum wadah diisi, terlebih dahulu harus dibersihkan. Pembersihan wadah tersebut bisa dilakukan dengan menggunakan ozon, dicuci menggunakan deterjen yang tara pangan, atau pembersihan menggunakan sikat pada bagian dalam, leher, dan mulut galon.

Pada proses selanjutnya, pengisian wadah dilakukan dengan menggunakan alat dan mesin serta dilakukan dalam keadaan tempat pengisian yang bersih. Setelah itu wadah ditutup menggunakan tutup yang telah dibawa oleh konsumen ataupun yang telah disediakan oleh pengelola DAM dan diberi label produk jika ada.

Depot air minum tidak boleh melakukan penyimpanan air minum yang siap dijual dalam bentuk dikemas. Dengan demikian tidak ada stok air minum dalam wadah yang siap dijual. Penyimpanan hanya boleh dilakukan untuk air baku dalam tangki penampung.

Pada analisis univariat diperoleh hasil rata-rata 62,34 dengan standar deviasi 23,74. Dari 88 DAM yang ada, skor untuk variabel proses pengemasan dapat dikatakan kurang karena 45% DAM memiliki skor ≥ 70 . Hal ini dikarenakan ada beberapa DAM yang tidak memiliki label produk sehingga memengaruhi nilai akumulasi pada formulir uji laik higiene DAM.

Dari uji bivariat yang dilakukan, diketahui tidak terdapat perbedaan nilai skor proses pengemasan pada DAM yang memenuhi syarat dengan yang tidak memenuhi syarat dengan kualitas air minum isi ulang. Hal ini dibuktikan dengan P value dari hasil uji statistik menunjukkan angka 0.863 ($P > 0.05$). Perbedaan yang tidak signifikan ini diduga dipengaruhi oleh skor pada masing-masing parameter proses pengemasan air minum terutama pada parameter pemberian label (*labelling*) produk yang banyak bernilai 0. Meskipun demikian faktor *labelling* pada galon tidaklah terlalu penting jika dibandingkan dengan kegiatan pencucian dan pengisian galon sebelum diisi AMIU yang sudah terlihat baik pada hasil formulir uji laik higiene sanitasi.

6.2.7 Hubungan Manajemen Dan Pengendalian Mutu Dengan Kualitas Air Minum Isi Ulang

Manajemen dan pengendalian mutu adalah suatu tindakan yang dilakukan pemilik DAM untuk mengarahkan dan mengendalikan organisasinya dalam hal mutu serta usaha-usaha dalam bentuk prosedur yang dilakukan pemilik DAM untuk mencapai sasaran mutu yang ditetapkan.

Manajemen dan pengendalian mutu ini sangat penting dilakukan karena dengan melakukan hal tersebut berarti secara langsung pemilik DAM memantau dan melakukan pengawasan secara berkala terhadap kualitas air baku dan air produksi yang dihasilkan agar selalu aman dikonsumsi masyarakat.

Pada analisis univariat diperoleh hasil rata-rata 48,23 dengan standar deviasi 59,71. Dari 88 DAM yang ada, skor untuk variabel ini dapat dikatakan kurang karena hanya 13% DAM yang memiliki skor ≥ 140 . Variabel manajemen dan pengendalian mutu memiliki sepuluh parameter, diantaranya adalah SOP, dokumen produksi, dokumen OM, pengujian laboratorium air baku dan air

minum, dokumen pelanggan, frekuensi pengujian air baku dan air produksi, serta parameter pengujian laboratorium.

Berdasarkan hasil, variabel manajemen dan pengendalian mutu merupakan variabel yang paling berisiko, namun tidak semua aspek penilaian bisa dilaksanakan karena DAM merupakan usaha rumah tangga sehingga banyak DAM yang belum memenuhi sepuluh parameter tersebut, terutama SOP. SOP diperlukan sebagai pedoman dijalankannya suatu proses produksi agar berjalan dengan baik dan benar serta sesuai dengan standar yang berlaku. Namun kenyatannya masih sangat banyak DAM yang tidak memiliki SOP karena biasanya SOP identik dengan industri besar.

Dokumen pelanggan merupakan dokumen yang berisi nomor, nama, alamat lengkap, jumlah galon yang dibeli, serta cap dan keterangan nama DAM untuk keperluan investigasi bila terjadi KLB. Sedangkan untuk jenis pemeriksaan bakteriologis air baku minimal terdapat 1 sampel setiap 3 bulan, sedangkan air minum minimal 1 sampel setiap bulan. Untuk jenis pemeriksaan kimia air baku minimal ada 1 sampel setiap 3 bulan, dan untuk sampel air minum minimal 1 sampel air setiap bulan (Rachmadi, 2003). Apabila DAM rutin memeriksakan kualitas air baku maupun air sampel produknya, hal tersebut memudahkan pemilik DAM untuk melihat kualitas AMIU yang diproduksi apakah masih dalam keadaan baik atau tidak. Namun mahalnya biaya untuk memeriksakan kualitas AMIU terutama kontaminasi mikrobiologi (*E.coli*) jika dibandingkan dengan keuntungan yang diperoleh dari industri ini menyebabkan banyaknya pemilik DAM yang tidak rutin memeriksakan air baku maupun air produksi AMIU yang diproduksinya.

Mahalnya pemeriksaan mikrobiologi bisa diatasi dengan cara meningkatkan faktor risiko lain yang lebih mudah untuk dilakukan seperti meningkatkan perilaku hygiene perorangan diikuti dengan aspek penilaian manajemen dan pengendalian mutu lain seperti penyediaan SOP dan dokumen pelanggan tentunya akan meminimalkan risiko terjadinya kontaminasi bakteri *E.coli* pada produk air minum.

Dari uji bivariat yang dilakukan, diketahui terdapat perbedaan nilai skor manajemen dan pengendalian mutu pada DAM yang memenuhi syarat dengan

yang tidak memenuhi syarat dengan kualitas air minum isi ulang. Hal ini dibuktikan dengan P value dari hasil uji statistik menunjukkan angka 0.001 ($P < 0.05$). Perbedaan yang signifikan ini diduga karena masih banyaknya parameter pada aspek penilaian manajemen dan pengendalian mutu yang bernilai 0 seperti SOP, dokumen produksi, dokumen OM, serta dokumen pelanggan. Selain itu masih banyak DAM yang tidak secara rutin memeriksakan kualitas AMIU yang diproduksinya ke laboratorium sehingga tidak menjamin bahwa kualitas AMIU yang diproduksi dalam keadaan aman untuk dikonsumsi.

Penelitian yang dilakukan oleh Athena, tahun 2004 menunjukkan bahwa dari 38 DAM yang diteliti di Jakarta, Tangerang, dan Bekasi ada 22 depot (57,9%) tidak pernah memeriksakan air baku, sebanyak 16 depot (42,1%) pernah memeriksakan air baku dengan periode waktu pemeriksaan 3 bulan sekali 6 depot (15,8%) dan hanya saat depot mulai beroperasi sebanyak 5 depot (13,2%). Sedangkan untuk DAM yang tidak pernah memeriksakan air produksi ke laboratorium ada 23 depot (60,5%).

6.2.8 Kualitas Mikrobiologis

Mikroorganisme yang paling umum digunakan sebagai indikator adanya pencemaran feces dalam air adalah bakteri *E.coli* serta bakteri dari kelompok *coliform*. Bakteri dari jenis tersebut selalu terdapat dalam kotoran manusia, sedangkan bakteri patogen tidak selalu ditemukan. Mikroorganisme dari kelompok *coliform* secara keseluruhan tidak hidup atau tidak selalu terdapat dalam air sehingga keberadaannya dalam air dapat dianggap sebagai indikator bahwa air tersebut telah terkontaminasi baik oleh kotoran hewan atau manusia.

Dari 88 sampel penelitian, terdapat tiga depot yang belum memenuhi persyaratan, hal ini menunjukkan bahwa belum semua produk air minum yang berasal dari DAM selalu aman, meskipun demikian dapat dikatakan bahwa kualitas AMIU yang ada di Kabupaten Bogor masih tergolong baik. Hal ini bisa dipengaruhi oleh beberapa hal seperti air baku yang digunakan, tandon air baku yang digunakan, sanitasi depot, higiene perorangan, alat produksi, proses pengemasan, serta manajemen dan pengendalian mutu pada masing-masing DAM.

BAB 7

PENUTUP

7.1 Simpulan

1. Berdasarkan analisa menunjukkan kualitas AMIU dari DAM Kabupaten Bogor dalam kondisi yang kurang baik. Hal ini didapat dari persen total semua aspek penilaian DAM terdata di Kabupaten Bogor yang memenuhi syarat, termasuk persen DAM yang memenuhi syarat uji mikrobiologi, kemudian dibagi dengan jumlah aspek penilaian, menghasilkan nilai 63,21% (dibawah batas nilai persentase form uji laik higiene sanitasi DAM yaitu minimal 70%). Hal ini yang menjadi dasar kesimpulan baik tidaknya AMIU dari DAM secara keseluruhan Kab. Bogor.
2. Dari 88 DAM, hanya 3 depot (3%) yang kualitas produk air minumnya tidak memenuhi persyaratan uji mikrobiologis yang sesuai dengan Kepmenkes RI No 492/MENKES/PER/IV/2010.
3. Dari 88 DAM, 79 DAM (90%) sesuai dengan batas minimal skor pada parameter sumber air baku yang ditetapkan pada uji laik higiene sanitasi DAM oleh Dinkes Kabupaten Bogor yaitu ≥ 70 . Dari 88 DAM, 30 depot menggunakan air tanah sedangkan 55 depot lainnya menggunakan mata air pegunungan.
4. Dari 88 DAM, 76 DAM (86%) sesuai dengan batas minimal skor pada parameter tandon air baku yang ditetapkan pada uji laik higiene sanitasi DAM oleh Dinkes Kabupaten Bogor yaitu ≥ 70 .
5. Dari 88 DAM, 33 DAM (38%) sesuai dengan batas minimal skor pada parameter sanitasi depot yang ditetapkan pada uji laik higiene sanitasi DAM oleh Dinkes Kabupaten Bogor yaitu ≥ 210 .
6. Dari 88 DAM, 41 DAM (47%) sesuai dengan batas minimal skor pada parameter higiene perorangan yang ditetapkan pada uji laik higiene sanitasi DAM oleh Dinkes Kabupaten Bogor yaitu ≥ 70 .

7. Dari 88 DAM, 80 DAM (91%) sesuai dengan batas minimal skor pada parameter distribusi alat produksi yang ditetapkan pada uji laik higiene sanitasi DAM oleh Dinkes Kabupaten Bogor yaitu ≥ 70 .
8. Dari 88 DAM, 40 DAM (45%) sesuai dengan batas minimal skor pada parameter proses pengemasan air minum yang ditetapkan pada uji laik higiene sanitasi DAM oleh Dinkes Kabupaten Bogor yaitu ≥ 70 .
9. Dari 88 DAM, 11 DAM (13%) sesuai dengan batas minimal skor pada parameter manajemen dan pengendalian mutu yang ditetapkan pada uji laik higiene sanitasi DAM oleh Dinkes Kabupaten Bogor yaitu ≥ 140 .
10. Tidak terdapat perbedaan nilai skor pada ketujuh aspek penilaian kecuali pada aspek penilaian manajemen dan pengendalian mutu menunjukkan ada perbedaan nilai skor (P value 0,001) dengan kualitas mikrobiologi AMIU.

7.2 Saran

Pemerintah dan Instansi Terkait

1. Menyusun aturan mengenai standarisasi peralatan yang digunakan dalam proses produksi AMIU.
2. Pemerintah membuat sistem pengawasan DAM yang lebih ketat untuk melindungi konsumen AMIU, dan melakukan pembinaan yang bekerja sama dengan organisasi pengusaha DAM seperti Asosiasi Pengusaha Depot Air Minum (ASPADA) secara teratur dan terkoordinasi.
3. Pemerintah lebih tegas dalam menindak pengusaha DAM yang tidak memenuhi syarat kesehatan yang bertujuan untuk melindungi konsumen, serta memberi penghargaan bagi pengusaha DAM yang memenuhi persyaratan dan dievaluasi secara berkala.
4. Dinas Kesehatan Kabupaten Bogor diharapkan selalu memberikan penyuluhan kepada masing-masing DAM baik kepada pemilik ataupun karyawan yang akan membuat atau memperpanjang sertifikat Laik Higiene Sanitasi dan menitikberatkan pada faktor higiene perorangan serta manajemen dan pengendalian mutu agar kualitas produk AMIU yang berasal dari DAM selalu terlindungi.

Pengelola Depot Air Minum di Kabupaten Bogor

1. Pemilik DAM harus lebih selektif dalam memilih jasa penyedia sumber air baku, jika diperlukan pengelola DAM bisa meminta hasil uji laboratorium terhadap air baku yang diterima, terutama uji fisik, kimia, serta mikrobiologis dan menempelkan hasil uji laboratorium di tempat yang mudah terlihat.
2. Pemeliharaan tandon air baku juga perlu diperhatikan karena hal ini dapat memengaruhi kualitas air minum yang dihasilkan terutama perlu dibuatkan SOP mengenai standar pencucian tandon air baku, waktu pencucian tangki, serta PHBS karyawan yang bertugas untuk mencuci tandon air baku.
3. Kebersihan DAM yang meliputi lokasi, sanitasi bangunan, sarana pelengkap, serta pengawasan kebersihan harus selalu ditingkatkan agar tidak menimbulkan pencemaran terhadap produk air minum.
4. Karyawan yang bekerja perlu meningkatkan PHBS seperti memakai pakaian kerja, mencuci tangan menggunakan sabun dan air bersih sebelum melayani konsumen atau setelah buang air besar/buang air kecil, tidak merokok, serta tidak makan dan minum selama bekerja/berada di ruang produksi. Karyawan perlu melakukan pengecekan kesehatan setiap 6 bulan sekali secara rutin.
5. Pemilik DAM harus lebih memerhatikan alat produksi yang digunakan mulai dari harga, merk produk, kelengkapan serta kualitas alat tersebut untuk menghasilkan air minum yang bermutu baik.
6. Masa berlaku alat-alat produksi seperti mikro filter dan lampu UV perlu diperhatikan sehingga apabila masa pakainya telah habis dapat segera diganti sehingga kualitas air minum tetap terjaga.
7. Pemilik DAM membuat label produk AMIU yang diproduksinya untuk memberikan nilai lebih terhadap produk yang dijualnya.
8. Seluruh DAM memiliki SOP yang dapat dipahami oleh karyawan kemudian ditempel di tempat yang mudah terlihat, kemudian jika memungkinkan pemilik DAM juga dapat melakukan penilaian terhadap kepatuhan karyawan terhadap SOP yang telah dibuat. Pemilik DAM juga

diharuskan membuat dokumen pelanggan sebagai antisipasi bila terjadi KLB dapat dilakukan investigasi berdasarkan data yang tersedia.

9. Pemilik DAM diharapkan memeriksakan sampel air produksinya secara rutin setiap 1 bulan sekali, terutama untuk uji mikrobiologis untuk menjamin keamanan konsumen dan menempelkan hasil uji laboratorium di tempat yang mudah terlihat.

Peneliti Lain

1. Dapat melakukan penelitian dengan menggunakan data sekunder dan mencari faktor-faktor lain yang berhubungan dengan kualitas air minum isi ulang seperti pemeliharaan peralatan atau penanganan air hasil pengolahan.
2. Dapat melakukan penelitian yang melihat hubungan antar variabel faktor risiko yang memengaruhi kualitas air minum isi ulang dengan kontaminasi kimia, fisik, maupun bakteriologis atau kejadian penyakit yang berhubungan dengan *waterborne disease*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrih, Pitoyo. (2005). *Dua Jam Anda Tahu Cara Memastikan Air Yang Anda Minum Bukan Sumber Penyakit*. Solo. <http://www.pitoyo.com/ebookgratis/Air-Minum-anda-free.pdf>. Diunduh 1 Maret 2012.
- Anastasia, Irene. (2010). *Hubungan Izin Operasi, Sumber Air Baku, Pengujian Kualitas Produk, Konstruksi Peralatan, Desinfektan, Pakaian Kerja, Dan Sanitasi Umum Pada Depo Air Minum Isi Ulang (DAMIU) Dengan Coliform Dan Fecal Coli Pada Produk DAMIU Di Kota Administrasi Jakarta Timur Tahun 2009*. Skripsi Program Sarjana FKM-UI. Depok .
- Anonim. (2008). *Kebutuhan Air Domestik 120 Juta Liter per Hari*. <http://walhi-sumsel.blogspot.com/2008/06/kebutuhan-air-domestik-120-juta-liter.html>. Diunduh 20 Februari 2012.
- Anuradha, P., Devi, PY., Prakash, MS. (1999). *Effect of Handwashing Agents on Bacterial Contamination*. Indian J Pediatr, vol 66.
- Arif. (2008). *Standar Operasi Prosedur*. <http://ariefrac.wordpress.com/category/pengertian-sop/>. Diunduh 4 Maret 2012.
- Asfawi, Supriyono. (2004). *Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang Pada Tingkat Produsen Di Kota Semarang Tahun 2004*. Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- Athena, Sukar., Hendro, MD., Anwar M., Haryono. (2004). *Kandungan Bakteri Total Coli Dan Escherichia Coli/Fecal Coli Air Minum Dari Depot Air Minum Isi Ulang Di Jakarta, Tangerang, Dan Bekasi*. Buletin Penelitian Kesehatan, Vol.32, No.4.

- Beck, Mary E, (2000). *Ilmu Gizi Dan Diet Hubungannya Dengan Penyakit-Penyakit Untuk Perawat Dan Dokter*. Yogyakarta: penerbit ANDI dan Yayasan Essentia Medica.
- Depkes. (2006). *Pedoman Pelaksanaan Penyelenggaraan Hygiene Sanitasi Depot Air Minum*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010 *Tentang Kualitas Air Minum*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 736/Menkes/Per/IV/2010 *Tentang Tata Laksana Pengawasan Kualitas Air Minum*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dewanti, Ratih., Hariyadi. (2005). *Bakteri Indikator Keamanan Air Minum*. Departmen Teknologi Pangan dan Gizi. IPB.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Bogor. (2010). *Profil Kesehatan Kabupaten Bogor 2010 (Data Terpilah)*.
- Gravani, RB dan Marriot, NG. (2006). *Principle of Food Sanitation*. New York: Springer.
- Indirawati, Sri Malem. (2009). *Analisis Higiene Sanitasi Dan Kualitas Air Minum Isi Ulang (AMIU) Berdsarkan Sumber Air Baku Pada Depot Air Minum Di Kota Medan*. Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara.
- Jain, Ravi. (2011). *Providing safe drinking water: a challenge for humanity*. Clean Techn Environ Policy. Springer.

- Jawetz, E, J. L. Melnick, E. A. Adelberg, G. F. Brooks, J. S. Butel, & L. N. Ornston. (1995). *Mikrobiologi Kedokteran (Medical Microbiology) Edisi 20*. Jakarta: EGC.
- Joko, Tri. (2010). *Unit Air Baku Dalam Sistem Penyediaan Air Minum*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Joko, Tri. (2010). *Unit Produksi Dalam Sistem Penyediaan Air Minum*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Keputusan Menteri Perindustrian Dan Perdagangan Republik Indonesia Nomor 651/MPP/Kep/10/2004 *Tentang Persyaratan Teknis Depot Air Minum Dan Perdagangannya*.
- Ljus, Denny. (2005). *Tinjauan Terhadap Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Terjadinya Kontaminasi Bakteriologi Eschericia Coli Dan Coliform Pada Depot-Depot Air Minum Isi Ulang (AMIU) Di Wilayah Jakarta Pusat Yang Menjadi Industri Binaan Suku Dinas Kesehatan Masyarakat Jakarta Pusat Tahun 2004*. Skripsi Program Sarjana. FKM-UI. Depok.
- Moeller, DW. (2005). *Enviromental Health*. Inggris: Harvard University Press.
- Mudambi, Sumati R., Rao, Shalini M., Rajagopal, MV. (2006). *Food Science*. New Delhi: New Age International Publisher.
- Nursania. (2005). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Higiene Perorangan Pengisi Air Minum Isi Ulang Di Kota Depok Tahun 2005*. Skripsi Program Sarjana FKM-UI. Depok.
- Pelczar, MJ. Chan, ECS. (2005). *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.

- Pracoyo, Noer Enda., et al. (2004). *Penelitian Bakteriologik air Minum Isi Ulang di Daerah Jabodetabek*. Depkes.
- Pratiwi, Astri Wulandari. (2007). *Gambaran Kualitas Bakteriologis Air Pada Depot Air Minum Isi Ulang Di Wilayah Kota Bogor 2007*. Skripsi Program Sarjana. FKM-UI. Depok.
- Purwana, Rachmadi. (2003). *Pedoman dan Pengawasan Hygiene Sanitasi Depot Air Minum*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia-WHO.
- Ramadhan, T.R (2009). *Kontaminasi Bakteri Eschericia Coli Pada Produk Depot Air Minum Di Kecamatan Pancoran Mas, Depok, Tahun 2009*. Skripsi Program Sarjana FKM-UI. Depok.
- Said, Nusa Idaman. (No Date). *Pencemaran Air Minum Dan Dampaknya Terhadap Kesehatan*. <http://www.kelair.bppt.go.id/Publikasi/BukuAirMinum/BAB1PENCEMARAN.pdf>. Diunduh 15 februari 2012.
- Salvato, JA. (1992). *Enviromental Engineering and Sanitation*. New York: John Willey & Sons Inc.
- Staf Pengajar FK UI. (1994). *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran Ed.Revisi*. Jakarta: Bina Rupa Aksara.
- Sulistiyandari, Hartini. (2009). *Faktor – Faktor Yang Berhubungan Dengan Kontaminasi Deterjen Pada Air Minum Isi Ulang Di Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) Di Kabupaten Kendal Tahun 2009*. Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- Todar, Kenneth. (2008). *Intestinal Diseases Caused by E. Coli*. http://textbookofbacteriology.net/e.coli_4.html. Diunduh 22 Februari 2012.

- Widiyanti, Ni Luh Putu Manik., Ristiati, Ni Putu. (2004). *Analisis Kualitatif Bakteri Koliform Pada Depo Air Minum Isi Ulang Di Kota Singaraja Bali*. Jurnal Ekologi Kesehatan Vol 3 No 1, April 2004 : 64 – 73
- World Health Organization. (2011). *Guidelines For Drinking Water Quality 4th Edition*. Geneva, Switzerland.
- World Health Organization. (2012). *Escherichia Coli Infections*. http://www.who.int/topics/escherichia_coli_infections/en/. Diunduh 22 Februari 2012.
- Yudo, Satmoko dan Rahardjo, P. Nugro. (2006). *Evaluasi Teknologi Air Minum Isi Ulang Di DKI Jakarta*. JAI Vol. 1 No.3. <http://ejurnal.bppt.go.id>. Diunduh 5 februari 2012.

Lampiran 1 : Formulir Uji Laik Higiene Sanitasi Depot Air Minum

UJI LAIK HIGIENE SANITASI DEPOT AIR MINUM

I. Profile DAM

1. Nama Depot :
2. Nama pemilik :
3. Alamat Depot :
4. Perijinan :
5. Penanggung Jawab Proses :
6. Jumlah Karyawan :
7. Sumber Air Baku
 - a) Ijin :
 - b) Lokasi :
8. Jumlah Unit produksi :
9. Kapasitas Produksi :
10. Spesifikasi peralatan/Diagram alir:
11. Peta pemasaran/Distribusi :

II. Kriteria Penilaian

No	Aspek penilaian	Parameter	Bobot	Nilai	Score
1	Lokasi Kegiatan	Jarak sumber pencemar	6	5	
		Pekarangan		5	
2	Bangunan	Sesuai dengan standar bangunan	8	10	
3	Air Baku	Sumber	10	10	
4	Tandon Air baku	Bahan	10	5	
		Waktu penyimpanan		5	
5	Alat Produksi	Sertifikat alat produksi	10	2	
		Filter		2	
		Tandon air hasil filtrasi		1	
		Mikro filter		1	
		Desinfeksi		2	
		Kran penghubung		1	
		Pompa dan pipa penyalur		1	
6	Proses Pengemasan	Pencucian galon	10	4	
		Pengisian galon		4	
		Labeling		2	
7	Sarana Pelengkap	Tempat penyimpanan	8	2	
		Tempat cuci tangan		3	

		Tempat sampah		2	
		Dispenser		3	
8	Manajemen Mutu	SOP	10	2	
		Dokumen Produksi		1	
		Dokumen OM		2	
		Pengujian laboratorium air baku		2	
		Pengujian laboratorium air minum		2	
		Dokumen pelanggan		1	
9	Pengendalian Mutu	Frekuensi pengujian air baku	10	3	
		Frekuensi pengujian air produksi		3	
		Parameter pengujian laboratorium		4	
10	Pengawasan Kebersihan	Ruang unit produksi	8	2	
		Ruang penyimpanan		2	
		Ruang tunggu		2	
		Tandon air baku		2	
		Pengelolaan sampah dan limbah		2	
11	Karyawan	PHBS	10	4	
		Kesehatan		3	
		Pengetahuan higiene sanitasi		3	
Jumlah			100		

Keterangan :

- Nilai diberikan apabila sesuai dengan parameter yang memenuhi syarat
- Skor adalah bobot x nilai
- Batas nilai Laik Higiene Sanitasi Depot Air Minum minimal 70% termasuk hasil Laboratorium memenuhi syarat

Penanggung Jawab/
Pengusaha Depot

.....
Petugas Pemeriksa



**PERATURAN MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA**

NO 492/MENKES/PER/IV/2010

TENTANG
PERSYARATAN KUALITAS
AIR MINUM



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

NOMOR 492/MENKES/PER/IV/2010

TENTANG

PERSYARATAN KUALITAS AIR MINUM

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang :
- a. bahwa agar air minum yang di konsumsi masyarakat tidak menimbulkan gangguan kesehatan perlu ditetapkan persyaratan kesehatan kualitas air minum;
 - b. bahwa Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 907/Menkes/SK/VII/ 2002 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Air Minum dipandang tidak memadai lagi dalam rangka pelaksanaan pengawasan air minum yang memenuhi persyaratan kesehatan;
 - c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Persyaratan Kualitas Air Minum dengan Peraturan Menteri Kesehatan;
- Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1984 tentang Wabah Penyakit Menular (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1984 Nomor 20, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3273);
 2. Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 42, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3821);
 3. Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004, Nomor 32, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4377);
 4. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 125, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4437), sebagaimana telah diubah beberapa kali terakhir dengan Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2008 tentang perubahan kedua atas Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 59, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4844);



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
	Chlorinated acetic acids		
	Dichloroacetic acid	mg/l	0,05
	Trichloroacetic acid	mg/l	0,02
	Chloral hydrate		
	Halogenated acetonitriles		
	Dichloroacetonitrile	mg/l	0,02
	Dibromoacetonitrile	mg/l	0,07
	Cyanogen chloride (sebagai CN)	mg/l	0,07
2.	RADIOAKTIFITAS		
	Gross alpha activity	Bq/l	0,1
	Gross beta activity	Bq/l	1

MENTERI KESEHATAN,

Endang Rahayu Sedyaningsih

dr. Endang Rahayu Sedyaningsih, MPH, Dr. PH



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

5. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 144, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5063);
6. Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2001 Nomor 153, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4161);
7. Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2005 tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2005 Nomor 33, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4161);
8. Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2007 tentang Pembagian Urusan antara Pemerintah, Pemerintah Daerah Provinsi dan Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 82, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4737);
9. Peraturan Pemerintah Nomor 42 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sumber Daya Air (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 82, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4858);
10. Peraturan Presiden Nomor 47 Tahun 2009 tentang Pembentukan dan Organisasi Kementerian Negara;
11. Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 705/MPP/Kep/11/2003 tentang Persyaratan Teknis Industri Air Minum Dalam Kemasan dan Perdagangannya;
12. Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 651/MPP/Kep/10/2004 tentang Persyaratan Teknis Depot Air Minum;
13. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 1575/Menkes/Per/XI/2005 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja Departemen Kesehatan sebagaimana telah diubah beberapa kali terakhir dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 439/Menkes/Per/VI/2009;
14. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT/M/2007 tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum;
15. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 922/Menkes/SK/VIII/2008 tentang Pembagian Urusan Pemerintahan Provinsi dan Pemerintah Kabupaten/Kota bidang Kesehatan;
16. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 852/Menkes/SK/IX/2008 tentang Strategi Nasional Sanitasi Total Berbasis Masyarakat;



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

17. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 01/PRT/M/2009 tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum Bukan Jaringan Perpipaan;

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : **PERATURAN MENTERI KESEHATAN TENTANG PERSYARATAN KUALITAS AIR MINUM.**

Pasal 1

Dalam Peraturan ini yang dimaksud dengan:

1. Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.
2. Penyelenggara air minum adalah badan usaha milik negara/badan usaha milik daerah, koperasi, badan usaha swasta, usaha perorangan, kelompok masyarakat dan/atau individual yang melakukan penyelenggaraan penyediaan air minum.
3. Pemerintah daerah adalah gubernur, bupati, atau walikota dan perangkat daerah sebagai unsur penyelenggara pemerintahan daerah.
4. Kantor Kesehatan Pelabuhan yang selanjutnya disingkat KKP adalah unit pelaksana teknis Kementerian Kesehatan di wilayah pelabuhan, bandara dan pos lintas batas darat.
5. Menteri adalah menteri yang tugas dan tanggung jawabnya di bidang kesehatan.
6. Badan Pengawasan Obat dan Makanan yang selanjutnya disingkat BPOM adalah badan yang bertugas di bidang pengawasan obat dan makanan sesuai peraturan perundang-undangan.

Pasal 2

Setiap penyelenggara air minum wajib menjamin air minum yang diproduksinya aman bagi kesehatan.

Pasal 3

- (1) Air minum aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi dan radioaktif yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan.
- (2) Parameter wajib sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan persyaratan kualitas air minum yang wajib diikuti dan ditaati oleh seluruh penyelenggara air minum.
- (3) Pemerintah daerah dapat menetapkan parameter tambahan sesuai dengan kondisi kualitas lingkungan daerah masing-masing dengan mengacu pada parameter tambahan sebagaimana diatur dalam Peraturan ini.



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
	Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA)	mg/l	0,6
	Nitrilotriacetic acid (NTA)	mg/l	0,2
c.	Pestisida		
	Alachlor	mg/l	0,02
	Aldicarb	mg/l	0,01
	Aldrin dan dieldrin	mg/l	0,00003
	Atrazine	mg/l	0,002
	Carbofuran	mg/l	0,007
	Chlordane	mg/l	0,0002
	Chlorotoluron	mg/l	0,03
	DDT	mg/l	0,001
	1,2- Dibromo-3-chloropropane (DBCP)	mg/l	0,001
	2,4 Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	mg/l	0,03
	1,2-Dichloropropane	mg/l	0,04
	Isoproturon	mg/l	0,009
	Lindane	mg/l	0,002
	MCPA	mg/l	0,002
	Methoxychlor	mg/l	0,02
	Metolachlor	mg/l	0,01
	Molinate	mg/l	0,006
	Pendimethalin	mg/l	0,02
	Pentachlorophenol (PCP)	mg/l	0,009
	Permethrin	mg/l	0,3
	Simazine	mg/l	0,002
	Trifluralin	mg/l	0,02
	Chlorophenoxy herbicides selain 2,4-D dan MCPA		
	2,4-DB	mg/l	0,090
	Dichlorprop	mg/l	0,10
	Fenoprop	mg/l	0,009
	Mecoprop	mg/l	0,001
	2,4,5-Trichlorophenoxyacetic acid	mg/l	0,009
d.	Desinfektan dan Hasil Sampingannya		
	Desinfektan		
	Chlorine	mg/l	5
	Hasil sampingan		
	Bromate	mg/l	0,01
	Chlorate	mg/l	0,7
	Chlorite	mg/l	0,7
	Chlorophenols		
	2,4,6 -Trichlorophenol (2,4,6-TCP)	mg/l	0,2
	Bromoform	mg/l	0,1
	Dibromochloromethane (DBCM)	mg/l	0,1
	Bromodichloromethane (BDCM)	mg/l	0,06
		mg/l	0,3



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
7)	Seng	mg/l	3
8)	Sulfat	mg/l	250
9)	Tembaga	mg/l	2
10)	Amonia	mg/l	1,5

II. PARAMETER TAMBAHAN

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
1.	KIMIAWI		
a.	Bahan Anorganik		
	Air Raksa	mg/l	0,001
	Antimon	mg/l	0,02
	Barium	mg/l	0,7
	Boron	mg/l	0,5
	Molybdenum	mg/l	0,07
	Nikel	mg/l	0,07
	Sodium	mg/l	200
	Timbal	mg/l	0,01
	Uranium	mg/l	0,015
b.	Bahan Organik		
	Zat Organik (KMnO ₄)	mg/l	10
	Deterjen	mg/l	0,05
	Chlorinated alkanes		
	Carbon tetrachloride	mg/l	0,004
	Dichloromethane	mg/l	0,02
	1,2-Dichloroethane	mg/l	0,05
	Chlorinated ethenes		
	1,2-Dichloroethene	mg/l	0,05
	Trichloroethene	mg/l	0,02
	Tetrachloroethene	mg/l	0,04
	Aromatic hydrocarbons		
	Benzene	mg/l	0,01
	Toluene	mg/l	0,7
	Xylenes	mg/l	0,5
	Ethylbenzene	mg/l	0,3
	Styrene	mg/l	0,02
	Chlorinated benzenes		
	1,2-Dichlorobenzene (1,2-DCB)	mg/l	1
	1,4-Dichlorobenzene (1,4-DCB)	mg/l	0,3
	Lain-lain		
	Di(2-ethylhexyl)phthalate	mg/l	0,008
	Acrylamide	mg/l	0,0005
	Epichlorohydrin	mg/l	0,001
	Hexachlorobutadiene	mg/l	0,0006



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

- (4) Parameter wajib dan parameter tambahan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) sebagaimana tercantum dalam Lampiran Peraturan ini.

Pasal 4

- (1) Untuk menjaga kualitas air minum yang dikonsumsi masyarakat dilakukan pengawasan kualitas air minum secara eksternal dan secara internal.
- (2) Pengawasan kualitas air minum secara eksternal merupakan pengawasan yang dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota atau oleh KKP khusus untuk wilayah kerja KKP.
- (3) Pengawasan kualitas air minum secara internal merupakan pengawasan yang dilaksanakan oleh penyelenggara air minum untuk menjamin kualitas air minum yang diproduksi memenuhi syarat sebagaimana diatur dalam Peraturan ini.
- (4) Kegiatan pengawasan kualitas air minum sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi inspeksi sanitasi, pengambilan sampel air, pengujian kualitas air, analisis hasil pemeriksaan laboratorium, rekomendasi dan tindak lanjut.
- (5) Ketentuan lebih lanjut mengenai tatalaksana pengawasan kualitas air minum ditetapkan oleh Menteri.

Pasal 5

Menteri, Kepala BPOM, Kepala Dinas Kesehatan Propinsi dan Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota melakukan pembinaan dan pengawasan terhadap pelaksanaan Peraturan ini sesuai dengan tugas dan fungsi masing-masing.

Pasal 6

Dalam rangka pembinaan dan pengawasan, Menteri dan Kepala BPOM dapat memerintahkan produsen untuk menarik produk air minum dari peredaran atau melarang pendistribusian air minum di wilayah tertentu yang tidak memenuhi persyaratan sebagaimana diatur dalam Peraturan ini.

Pasal 7

Pemerintah atau pemerintah daerah sesuai kewenangannya memberikan sanksi administratif kepada penyelenggara air minum yang tidak memenuhi persyaratan kualitas air minum sebagaimana diatur dalam Peraturan ini.

Pasal 8

Pada saat ditetapkan Peraturan ini, maka Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 907/Menkes/SK/VII/2002 tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum sepanjang mengenai persyaratan kualitas air minum dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

Pasal 9

Peraturan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan peraturan ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 19 April 2010

MENTERI KESEHATAN,

Endang Rahayu Sedyaningsih

dr. Endang Rahayu Sedyaningsih, MPH, Dr. PH



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

Lampiran
Peraturan Menteri Kesehatan
Nomor : 492/Menkes/Per/IV/2010
Tanggal : 19 April 2010

PERSYARATAN KUALITAS AIR MINUM

I. PARAMETER WAJIB

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
1	Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan		
	a. Parameter Mikrobiologi		
	1) E.Coli	Jumlah per 100 ml sampel	0
	2) Total Bakteri Koliform	Jumlah per 100 ml sampel	0
	b. Kimia an-organik		
	1) Arsen	mg/l	0,01
	2) Fluorida	mg/l	1,5
	3) Total Kromium	mg/l	0,05
	4) Kadmium	mg/l	0,003
	5) Nitrit, (Sebagai NO ₂)	mg/l	3
	6) Nitrat, (Sebagai NO ₃)	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 Fisik		
	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 ± 3
	b. Parameter Kimiawi		
	1) Aluminium	mg/l	0,2
	2) Besi	mg/l	0,3
	3) Kesadahan	mg/l	500
	4) Klorida	mg/l	250
	5) Mangan	mg/l	0,4
	6) pH		6,5-8,5

**KEPUTUSAN
MENTERI PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN
REPUBLIK INDONESIA**

NOMOR : 651/MPP /Kep/10/2004

TENT ANG

PERSYARATAN TEKNIS DEPOT AIR MINUM

DAN PERDAGANGANNYA

MENTERI PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN

REPUBLIK INDONESIA

Menimbang:

- a. bahwa dalam rangka menjamin mutu produk air minum yang dihasilkan oleh Depot Air Minum yang memenuhi persyaratan kualitas air minum dan mendukung terciptanya persaingan usaha yang sehat serta dalam upaya memberi perlindungan kepada konsumen perlu adanya ketentuan yang mengatur keberadaan Depot Air Minum.
- b. bahwa untuk itu perlu dikeluarkan Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan;

Mengingat:

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1984 tentang Perindustrian (lembaran Negara Tahun 1984 Nomor 22, Tambahan lembaran Negara Nomor 3274);
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan (lembaran Negara Tahun 1992 Nomor 100, Tambahan lembaran Negara dengan Nomor 3495);
3. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 9 tahun 1995 tentang Usaha Kecil (lembaran Negara Tahun 1995 Nomor 74, Tambahan lembaran Negara Nomor 3611);
4. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1996 tentang Pangan (lembaran Negara Tahun 1996 Nomor 99, Tambahan lembaran Negara Nomor 3656);
5. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 tahun 1999 tentang larangan Praktek Monopoli dan Persaingan Usaha Tidak Sehat (lembaran Negara Tahun 1999 Nomor 33, Tambahan lembaran Negara Nomor 3817);
6. Undang- Undang Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen (Lembaran Negara RI Tahun 1999 Nomor 42, Tambahan Lembaran Negara 3821);
7. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2001 tentang Merek, (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2001 Nomor 110, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4131);
8. Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara RI Tahun 1999 Nomor 60, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4131);
9. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 1986 tentang Kewenangan Pengaturan, Pembinaan dan Pengembangan Industri (Lembaran Negara Tahun 1986 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3596);
10. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 1995 tentang Izin Usaha Industri (Lembaran Negara Tahun 1996 Nomor 25, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3596);

11. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2001 tentang Pembinaan dan Pengawasan Penyelenggaraan Perlindungan Komsumen (Lembaran Negara Tahun 2001 Nomor 103, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4126);
12. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 228 Tahun 2001 tentang Pembentukan Kabinet Gotong Royong;
13. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 102 Tahun 2001 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi dan Tata Kerja Departemen;
14. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 109 Tahun 2001 tentang Unit Organisasi dan Tugas Eselon I Departemen;
15. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/MENKES/Per/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air;
16. Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia Nomor : 255/MPP/Kep/7/1997 tentang Pelimpahan Wewenang Pemberian Perizinan dibidang Industri dan Perdagangan Dilingkungan Departemen Perindustrian dan Perdagangan.
17. Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 590IMPP/Kep/10/1999 tentang Tata Cara Pemberian Izin Industri dan Izin Perluasan;
18. Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 86/M PP/Kep/3/200 1 tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Perindustrian dan Perdagangan;
19. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907/MENKES/SK/VII/2002 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum.
20. Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 634/MPP/Kep/9/2002 tentang Ketentuan dan Tata Cara Pengawasan Barang dan atau Jasa Yang Beredar Di Pasar.

MEMUTUSKAN

Menetapkan: Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan tentang Persyaratan Teknis Depot Air Minum dan Perdagangannya.

BAB I

KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Keputusan ini yang dimaksud dengan :

1. Depot Air Minum adalah usaha industri yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjual langsung kepada konsumen.
2. Air minum adalah air baku yang telah diproses dan aman untuk diminum.
3. 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.
4. Proses pengolahan adalah perlakuan terhadap air baku dengan beberapa tahapan proses sampai dengan menjadi air minum.
5. Mesin dan peralatan pengolahan air minum adalah semua mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses pengolahan.
6. Persyaratan kualitas air minum adalah persyaratan yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan Nomor 907/Permenkes/SK/VII/2002.
7. Wadah adalah tempat untuk mewadahi air minum dari bahan tara pangan (*food grade*), tahan suhu minimal 60⁰ C, dan tidak bereaksi terhadap bahan pencuci dan desinfektan.
8. Bahan tara pangan adalah (*food grade*) bahan yang aman digunakan untuk mewadahi pangan.

9. Wadah bermerek adalah wadah yang mereknya telah terdaftar pada Departemen Kehakiman dan HAM.
10. Menteri adalah Menteri Perindustrian dan Perdagangan.

BAB II PERSYARATAN USAHA

Pasal 2

- (1). Depot Air Minum wajib memiliki Tanda Daftar Industri (TDI) dan Tanda Oaftar Usaha Perdagangan (TDUP) dengan nilai investasi perusahaan seluruhnya sampai dengan Rp. 200.000.000,- (dua ratus juta rupiah) tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha.
- (2). Depot Air Minum wajib memiliki Surat Jaminan Pasok Air Baku dari PDAM atau perusahaan yang memiliki Izin Pengambilan Air dari Instansi yang berwenang
- (3). Depot Air Minum wajib memiliki laporan hasil uji air minum yang dihasilkan dari laboratorium pemeriksaan kualitas air yang ditunjuk Pemerintah Kabupaten/Kota atau yang terakreditasi.

BAB III

AIR BAKU, PROSES PENGOLAHAN, MESIN/PERALATAN DAN MUTU AIR MINUM

Pasal 3

- (1). Air baku yang digunakan Depot Air Minum harus memenuhi standar mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan.
- (2). Depot Air Minum harus melakukan Pengawasan secara periodik terhadap mutu air baku, yang ditunjukkan dengan hasil uji laboratorium dari Pemasok
- (3). Pengujian mutu air baku dilakukan minimal:
 - a. Satu kali dalam tiga bulan untuk analisa coliform.
 - b. Dua kali dalam satu tahun untuk analisa kimia dan fisika secara lengkap
- (4). Pengujian mutu air baku harus dilakukan di Laboratorium Pemeriksaan Kualitas Air yang ditunjuk oleh Pemerintah Kabupaten/Kota atau yang terakreditasi.
- (5). Depot Air Minum dilarang mengambil air baku yang berasal dari air PDAM yang ada dalam jaringan distribusi untuk rumah tangga.
- (6). Transportasi air baku dari lokasi sumber air baku ke Depot Air Minum harus menggunakan tangki pengangkut air yang tara pangan (*food grade*).

Pasal 4

Proses pengolahan air minum di Depot Air Minum meliputi penampungan air baku, penyaringan/filterisasi, desinfeksi dan pengisian.

Pasal 5

Depot Air Minum wajib memenuhi ketentuan teknis pada Pedoman Cara Produksi Yang Baik Depot Air Minum, sebagaimana tercantum dalam Lampiran Keputusan ini.

Pasal 6

- (1) Air minum yang dihasilkan oleh Depot Air Minum wajib memenuhi persyaratan kualitas air minum sesuai yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan.

- (2) Pengujian mutu produk sesuai persyaratan kualitas air minum wajib dilakukan oleh Depot Air Minum di Laboratorium Pemeriksaan Kualitas Air yang ditunjuk oleh Pemerintah Kabupaten/Kota atau yang terakreditasi sekurang-kurangnya 6 (enam) bulan sekali.
- (3) Hasil pengujian mengenai standar mutu air minum disampaikan kepada Dinas Kabupaten/Kota yang menerbitkan Tanda Daftar Industri.
- (4) Biaya pengambilan contoh produk dan pengujian sebagaimana dimaksud pada ayat (2) di bebaskan pada Depot Air Minum yang bersangkutan.

BAB IV

WADAH

Pasal 7

- (1) Depot Air Minum hanya diperbolehkan menjual produknya secara langsung kepada konsumen dilokasi Depot dengan cara mengisi wadah yang dibawa oleh konsumen atau disediakan Depot.
- (2) Depot Air Minum dilarang memiliki "stock" produk air minum dalam wadah yang siap dijual.
- (3) Depot Air Minum hanya diperbolehkan menyediakan wadah tidak bermerek atau wadah polos.
- (4) Depot Air Minum wajib memeriksa wadah yang dibawa oleh konsumen dan dilarang mengisi wadah yang tidak layak pakai.
- (5) Depot Air Minum harus melakukan pembilasan dan atau pencucian dan atau sanitasi wadah dan dilakukan dengan cara yang benar
- (6) Tutup wadah yang disediakan oleh Depot Air Minum harus polos/tidak bermerek.
- (7) Depot Air Minum tidak diperbolehkan memasang *segel*/"*shrink wrap*" pada wadah.

BAB V

PENGAWASAN

Pasal 8

- (1) Pengawasan terhadap Depot Air Minum meliputi penggunaan air baku, proses produksi, mesin dan peralatan, serta perdagangannya dilakukan secara berkala atau sewaktu-waktu diperlukan.
- (2) Pengawasan terhadap mutu produk Depot Air Minum dilaksanakan oleh Laboratorium Pemeriksaan Kualitas Air yang ditunjuk Pemerintah Kabupaten/Kota atau yang terakreditasi.

Pasal 9

- (1) Kewenangan pengawasan terhadap Depot Air Minum sebagaimana dimaksud dalam pasal 8 ayat (1) dilaksanakan oleh Menteri yang dilimpahkan kepada :
 - a. Gubernur untuk melaksanakan koordinasi dalam pelaksanaan pengawasan di daerah Propinsi sesuai wilayah kerjanya.
 - b. Gubernur DKI Jakarta untuk melaksanakan pengawasan di wilayah DKI Jakarta.
 - c. Bupati/Walikota kecuali DKI Jakarta untuk melaksanakan pengawasan di Daerah Kabupaten/Kota sesuai wilayah kerjanya.
- (2) Gubernur dan Bupati/Walikota sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) huruf b dan c dalam melaksanakan tugas pengawasan melimpahkan kewenangannya kepada Kepala Unit Kerja sesuai dengan lingkup tugas dan tanggung jawabnya.
- (3) Biaya yang berkaitan dengan pelaksanaan pengawasan sebagaimana dimaksud ayat (1) dibebankan kepada Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) masing-masing Pemerintah Daerah Propinsi dan Kabupaten/Kota.

Pasal 10

- (1). Dalam rangka pengawasan sebagaimana dimaksud dalam pasal 9 ayat (1), Menteri, Gubernur, Bupati/Walikota dapat mengambil tindakan administratif terhadap pelanggaran dalam ketentuan ini.
- (2). Tindakan Administratif sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dapat berupa:
 - a. Teguran lisan
 - b. Teguran tertulis
 - c. Penghentian sementara kegiatan
 - d. Pencabutan izin usaha

BAB VI

PELAPORAN

Pasal 11

- (1) Laboratorium Pemeriksaan Kualitas Air yang ditunjuk oleh Pemerintah Kabupaten/Kota atau yang terakreditasi, menyampaikan laporan hasil pengawasan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (2) kepada Bupati/Walikota.
- (2) Kepala Unit Kerja Kabupaten/Kota menyampaikan laporan hasil pengawasan sebagaimana dimaksud dalam pasal 8 ayat (1) kepada :
 - a. Bupati/Walikota setempat;
 - b. Kepala Unit Kerja Propinsi.
- (3) Kepala Unit Kerja Propinsi menyampaikan laporan hasil pengawasan dari Kabupaten/Kota kepada :
 - a. Gubernur setempat;
 - b. Direktorat Jenderal Industri Dagang Kecil Menengah cq. Direktorat Pangan;
 - c. Direktorat Jenderal Perdagangan Dalam Negeri cq. Direktorat Perlindungan Konsumen.

BAB VII

SANKSI

Pasal 12

- (1). Depot Air Minum yang sudah memiliki TDI dan melanggar Pasal 3 ayat (1) ; (2) dan Pasal 6 ayat (1) dikenakan sanksi sesuai dengan ketentuan pidana sebagaimana tercantum dalam Pasal 26 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1984 tentang Perindustrian dan Pasal 62 ayat (1) Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen.
- (2). Depot Air Minum yang melanggar pasal 7 ayat (4) dan (5) dikenakan sanksi sesuai ketentuan pidana sebagaimana tercantum dalam pasal 55 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1996 tentang Pangan.
- (3). Depot Air Minum yang melanggar pasal 7 ayat (3), (6) dan (7) dikenakan sanksi sesuai ketentuan pidana sebagaimana tercantum dalam pasal 90 atau pasal 91 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2001 tentang Merek.

BAB VIII

LAIN-LAIN

Pasal 13

Depot Air Minum yang pada saat keputusan ini diberlakukan, menggunakan nama Depot Air Minum Isi Ulang atau nama lainnya, wajib menggantikan namanya menjadi Depot Air Minum.

BAB IX
KETENTUAN PERALIHAN

Pasal 14

Depot Air Minum yang beroperasi dan belum memenuhi persyaratan sebagaimana dimaksud dalam Keputusan ini, wajib menyesuaikan dengan Keputusan ini dalam jangka waktu selambat-lambatnya 2 (dua) tahun terhitung sejak Keputusan ini ditetapkan.

BAB X

PENUTUP

Pasal 15

Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Keputusan ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan : di Jakarta
Pada Tanggal: 18 Oktober 2004

**MENTERI PERINDUSTRIAN DAN
PERDAGANGAN RI**

RINI M. SUMARNO SOEWANDI

**LAMPIRAN KEPUTUSAN MENTERI PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN RI
TENTANG PERSYARATAN TEKNIS DEPOT AIR MINUM DAN PERDAGANGANNYA**

NOMOR : 651/MPP/Kep/10/2004

TANGGAL : 18 Oktober 2004

**PEDOMAN
CARA PRODUKSI YANG BAIK
DEPOT AIR MINUM**

**MENTERI PERINDUSTRIAN DAN
PERDAGANGAN RI**

RINI M. SUMARNO SOEWANDI

DAFTAR LAMPIRAN

PENDAHULUAN

BAGIAN 1. : DESAIN DAN KONTRUKSI DEPOT

BAGIAN 2. : BAHAN BAKU, MESIN DAN PERALATAN

BAGIAN 3. : PROSES PRODUKSI

BAGIAN 4. : PRODUK AIR MINUM

BAGIAN 5. : PEMELIHARAAN SARANA PRODUKSI DAN PROGRAM SANITASI

BAGIAN 6. : KARYAWAN

BAG IAN 7. : PENYIMPANAN AIR BAKU DAN PENJUALAN

PENDAHULUAN

Cara Produksi Yang Baik Depot Air Minum disusun berdasarkan Pedoman Umum Cara Makanan Yang Baik (CPMB), Pedoman Umum Hygiene Makanan/Minuman dan Peraturan Perundang-undangan dibidang makanan/minuman lainnya.

Tujuan penyusunan pedoman ini adalah agar pengusaha pengolah Air Minum dapat lebih memahami dan menerapkan cara produksi yang baik, sehingga masyarakat tidak dirugikan oleh beredarnya air minum dari Depot Air Minum yang tidak memenuhi persyaratan mutu dan keamanan

Pedoman Cara Produksi Yang Baik Depot Air Minum ini memberikan penjelasan mengenai cara produksi air minum yang baik pada seluruh mata rantai produksi air minum, mulai dari pengadaan bahan sampai penjualan ke konsumen, menekankan pengawasan terhadap hygiene pada setiap tahap. Tahap-tahap yang dianggap kritis perlu dilakukan pengawasan yang ketat, sehingga dapat terjamin keamanan dan kelayakan air minum untuk dikonsumsi.

Pedoman ini dirumuskan untuk pendirian, pemeriksaan ataupun untuk audit internal. Pedoman ini terinci dalam bagian-bagian sebagai berikut :

1. Desain dan Konstruksi Depot
2. Bahan Baku, Mesin dan Peralatan Produksi
3. Proses Produksi
4. Produk Air Minum
5. Pemeliharaan Sarana Produksi dan Program Sanitasi
6. Karyawan
7. Penyimpanan Air Baku dan Penjualan

BAGIAN 1

DESAIN DAN KONSTRUKSI DEPOT

Lokasi di Depot Air Minum harus terbebas dari pencemaran yang berasal dari debu disekitar Depot, daerah tempat pembuangan kotoran/sampah, tempat penumpukan barang bekas, tempat bersembunyi/berkembang biak serangga, binatang kecil, pengerat, dan lain-lain, tempat yang kurang baik system saluran pembuangan air dan tempat-tempat lain yang diduga dapat mengakibatkan pencemaran.

Ruang proses produksi menyediakan tempat yang cukup untuk penempatan peralatan proses produksi. Area produksi harus dapat dicapai untuk inspeksi dan pembersihan disetiap waktu.

Konstruksi lantai, dinding dan plafon area produksi harus baik dan selalu bersih. Dinding ruang pengisian harus dibuat dari bahan yang licin, berwarna terang dan tidak menyerap sehingga mudah dibersihkan. Pembersihan dilakukan secara rutin dan dijadwalkan. Dinding dan plafon harus rapat tanpa ada keretakan.

Tempat pengisian harus didesain hanya untuk maksud pengisian produk jadi dan harus menggunakan pintu yang dapat menutup rapat.

Desain tempat pengisian harus sedemikian rupa sehingga semua permukaan dan semua peralatan yang ada didalamnya dapat dibersihkan serta disanitasi setiap hari.

Penerangan di area proses produksi, tempat pencucian/pembilasan/sterilisasi/pengisian gallon harus cukup terang untuk mengetahui adanya kontaminasi fisik, sehingga karyawan/personil mempunyai pandangan yang terang untuk dapat melihat setiap kontaminasi produk. Dianjurkan penggunaan lampu yang anti hancur dan atau lampu yang memakai pelindung sehingga jika pecah, pecahan gelas lampu tidak mengkontaminasi produksi.

Ventilasi harus cukup untuk meminimalkan bau, gas atau uap berbahaya dan kondensat dalam ruang proses produksi, pencucian/ pembilasan/sterilisasi dan pengisian gallon. Pengecekan terhadap perlengkapan ventilasi perlu dilakukan secara rutin agar tidak ada debu dan dijaga tetap bersih.

Semua bagian luar yang terbuka atau lubang harus dilindungi dengan layar/*screen*, pelindung lain atau pintu yang menutup sendiri untuk mencegah serangga, burung dan binatang kecil masuk ke dalam Depot.

BAGIAN 2

BAHAN BAKU, MESIN DAN PERALATAN PRODUKSI

1. Bahan Baku

Bahan baku utama yang digunakan adalah air yang diambil dari sumber yang terjamin kualitasnya, untuk itu beberapa hal yang harus dilakukan untuk menjamin mutu air baku meliputi :

- a. Sumber air baku harus terlindung dari cemaran kimia dan mikrobiologi yang bersifat merusak/mengganggu kesehatan
- b. Air baku diperiksa secara berkala terhadap pemeriksaan organoleptik (bau, rasa, warna), fisika, kimia dan mikrobiologi

Bahan wadah yang dapat digunakan/disediakan Depot Air Minum harus memenuhi syarat bahan tara pangan (*food grade*), tidak bereaksi terhadap bahan pencuci, desinfektan maupun terhadap produknya.

2. Mesin dan Peralatan Produksi

Mesin dan peralatan produksi yang digunakan dalam Depot Air Minum terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu :

- a. Bahan mesin dan peralatan
Seluruh mesin dan peralatan yang kontak langsung dengan air harus terbuat dari bahan tara pangan (*food grade*), tahan korosi dan tidak bereaksi dengan bahan kimia.
- b. Jenis mesin dan peralatan.
Mesin dan peralatan dalam proses produksi di Depot Air Minum sekurang-kurangnya terdiri dari :

1) Bak atau tangki penampung air baku

2) Unit pengolahan air (*water treatment*) terdiri dari :

a). *Prefilter* (saringan pasir = *sand filter*)

Fungsi *prefilter* adalah menyaring partikel-partikel yang kasar, dengan bahan dari pasir atau jenis lain yang efektif dengan fungsi yang sama.

b). *Karbon filter*

Fungsi karbon filter adalah sebagai penyerap bau, rasa, warna, sisa khlor dan bahan organik.

c). *Filter lain*

Fungsi filter ini adalah sebagai saringan halus berukuran maksimal 10 (sepuluh) micron, dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan tertentu.

d). Alat *desinfektan* (ozonisasi dan atau UV dengan panjang gelombang 254 nm atau 2537⁰ A).

Fungsi desinfektan adalah untuk membunuh kuman patogen.

3) Alat pengisian.

Mesin dan alat untuk memasukkan air minum kedalam wadah.

BAG IAN 3

PROSES PRODUKSI

Urutan proses produksi air minum di Depot Air Minum adalah sebagai berikut :

1. 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 :

- a. Khusus digunakan untuk air minum
- b. Mudah dibersihkan serta di desinfektan dan diberi pengaman
- c. Harus mempunyai manhole
- d. Pengisian dan pengeluaran air harus melalui kran
- e. 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, sesuai dengan ketentuan pada BAB III pasal 3 ayat (2) dalam Surat Keputusan ini.

Dokumen pengadaan air baku harus tersedia di Depot Air Minum yang isinya antara lain adalah nama pemasok/pemilik sumber air, jumlah air dan tanggal pengadaan.

2. Penyaringan bertahap terdiri dari :

- a. 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.
- b. Saringan karbon aktif yang berasal dari batu bara atau batok kelapa berfungsi sebagai penyerap bau, rasa, warna, sisa klor dan bahan organik. Daya serap terhadap Iodine (I_2) minimal 75%.
- c. Saringan/Filter lainnya yang berfungsi sebagai saringan halus berukuran maksimal 10 (sepuluh) micron.

3. 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 $2537 \text{ }^0 \text{ A}$ dengan intensitas minimum 10.000 mw detik per cm^2 .

- a. 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 (O₃) 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 60-85⁰C, kemudian dibilas dengan air minum/air produk secukupnya untuk menghilangkan sisa-sisa deterjen yang dipergunakan untuk mencuci.

Catatan : Air bekas pencucian maupun bekas pembilasan tidak boleh digunakan kembali sebagai bahan baku produksi (harus dibuang).

- b. Pengisian
Pengisian wadah dilakukan dengan menggunakan alat dan mesin serta dilakukan dalam tempat pengisian yang higienis.
- c. Penutupan
Penutupan wadah dapat dilakukan dengan tutup yang dibawa konsumen dan atau yang disediakan oleh Depot Air Minum.

BAG IAN 4

PRODUK AIR MINUM.

Sebelum dijual, untuk pertama kali produk air minum harus dilakukan pengujian mutu yang dilakukan oleh laboratorium yang terakreditasi atau yang ditunjuk oleh Pemerintah Kabupaten/Kota atau yang terakreditasi.

Pengujian mutu air minum wajib memenuhi persyaratan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 907/Menkes/SK/VII/2002.

Pengendalian dan pengujian mutu untuk menjamin tercapainya mutu sesuai Keputusan Menteri Kesehatan yang berlaku dilakukan dengan cara mengambil sampel dari titik keluarnya air minum (pengisian).

BAGIAN 5

PEMELIHARAAN SARANA PRODUKSI DAN PROGRAM SANITASI

1. Pemeliharaan Sarana Produksi

Bangunan dan bagian-bagiannya harus dipelihara dan dikenakan tindak sanitasi secara teratur dan berkala. Harus dilakukan usaha pencegahan masuknya binatang pengerat (tikus), serangga dan binatang kecil lainnya kedalam bangunan proses produksi maupun tempat pengisian.

Pembasmian jasad renik, serangga dan tikus yang dilakukan dengan menggunakan desinfektan, insektisida ataupun rodentisida harus dilakukan dengan hati-hati sehingga tidak menyebabkan gangguan terhadap kesehatan manusia dan tidak menimbulkan pencemaran terhadap bahan baku dan air minum.

Mesin dan peralatan yang berhubungan langsung dengan bahan baku ataupun produk akhir harus dibersihkan dan dikenakan tindak sanitasi secara teratur, sehingga tidak menimbulkan pencemaran terhadap produk akhir.

Mesin dan peralatan yang digunakan oleh Depot Air Minum harus dirawat secara berkala dan apabila sudah habis umur pakai harus diganti sesuai dengan ketentuan teknisnya.

2. Program Sanitasi

Permukaan peralatan yang kontak dengan bahan baku dan air minum harus bersih dan disanitasi setiap hari. Permukaan yang kontak dengan air minum harus bebas dari kerak, oksidasi dan residu lain.

Proses pengisian dan penutupan dilakukan secara saniter yakni dilakukan dalam ruang yang higienis.

Wadah yang dibawa oleh konsumen harus disanitasi dan diperiksa sebelum pengisian, dan setelah pengisian, wadah ditutup dengan penutup tanpa disegel. Wadah cacat harus dinyatakan tidak dapat dipakai dan tidak boleh diisi.

Pekerjaan pembersihan dilakukan baik di ruang produksi maupun tempat pengisian sehingga dapat mencegah kontaminasi pada permukaan yang berkontak langsung dengan air minum, bila menggunakan bahan sanitasi maka konsentrasinya harus sesuai dengan persyaratan yang berlaku. Pada perlakuan sanitasi harus dicatat konsentrasi bahan sanitasi dan lamanya waktu bahan sanitasi berkontak dengan permukaan yang disanitasi.

BAG IAN 6

KARYAWAN

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.

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.

Karyawan/personil tidak diperbolehkan dalam tempat pengisian kecuali yang berwenang dengan pakaian khusus untuk melakukan pengujian atau pekerjaan yang diperlukan.

BAG IAN 7

PENYIMPANAN AIR BAKU DAN PENJUALAN

1. Penyimpanan Air Baku

Bak penampung air baku harus dibuat dari bahan tara pangan (*food grade*), harus bebas dari bahan-bahan yang dapat mencemari air.

Depot air minum tidak boleh melakukan penyimpanan air minum yang siap dijual dalam bentuk dikemas. Dengan demikian tidak ada stok air minum dalam wadah yang siap dijual. Penyimpanan hanya boleh dilakukan untuk air baku dalam tangki penampung.

2. Penjualan

Depot Air Minum tidak boleh melakukan penjualan secara eceran melalui toko/kios/warung dan hanya diperbolehkan menjual di tempat usaha langsung kepada konsumen yang membawa wadah miliknya sendiri atau disediakan oleh Depot. Pelaksanaan penjualan/pengisian dilakukan seperti uraian pada proses pengisian air minum yang dimulai dari pembilasan/pencucian/sterilisasi wadah, pengisian dan penutupan.

Analisis Univariat Tahun 2008

Frequencies

Statistics

sumber air baku

N	Valid	14
	Missing	0
Mean		92,14
Median		100,00
Mode		100
Std. Deviation		11,217
Minimum		70
Maximum		100

sumber air baku

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 70	1	7,1	7,1	7,1
80	4	28,6	28,6	35,7
100	9	64,3	64,3	100,0
Total	14	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
sumber air baku	14	100,0%	0	,0%	14	100,0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
sumber air baku	Mean		92,14	2,998
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	85,67	
		Upper Bound	98,62	
	5% Trimmed Mean		92,94	
	Median		100,00	
	Variance		125,824	
	Std. Deviation		11,217	
	Minimum		70	
	Maximum		100	
	Range		30	
	Interquartile Range		20	
	Skewness		-,868	,597
	Kurtosis		-1,045	1,154

Frequencies

Statistics

tandon air baku

N	Valid	14
	Missing	0
Mean		88,57
Median		100,00
Mode		100
Std. Deviation		26,561
Minimum		0
Maximum		100

tandon air baku

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	1	7,1	7,1	7,1
80	2	14,3	14,3	21,4
90	2	14,3	14,3	35,7
100	9	64,3	64,3	100,0
Total	14	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
tandon air baku	14	100,0%	0	,0%	14	100,0%

Descriptives

	Statistic	Std. Error
tandon air baku Mean	88,57	7,099
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	73,24
	Upper Bound	103,91
5% Trimmed Mean	92,86	
Median	100,00	
Variance	705,495	
Std. Deviation	26,561	
Minimum	0	
Maximum	100	
Range	100	
Interquartile Range	13	
Skewness	-3,269	,597
Kurtosis	11,331	1,154

Frequencies

Statistics

sanitasi depot

N	Valid	14
	Missing	0
Mean		200,14
Median		179,00
Mode		300
Std. Deviation		60,787
Minimum		88
Maximum		300

sanitasi depot

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 88	1	7,1	7,1	7,1
146	1	7,1	7,1	14,3
166	1	7,1	7,1	21,4
168	1	7,1	7,1	28,6
172	1	7,1	7,1	35,7
174	1	7,1	7,1	42,9
178	1	7,1	7,1	50,0
180	1	7,1	7,1	57,1
196	1	7,1	7,1	64,3
212	1	7,1	7,1	71,4
246	1	7,1	7,1	78,6
276	1	7,1	7,1	85,7
300	2	14,3	14,3	100,0
Total	14	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
sanitasi depot	14	100,0%	0	,0%	14	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
sanitasi depot	Mean	200,14	16,246
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	165,05	
	Upper Bound	235,24	
	5% Trimmed Mean	200,83	
	Median	179,00	
	Variance	3695,055	
	Std. Deviation	60,787	
	Minimum	88	
	Maximum	300	
	Range	212	
	Interquartile Range	86	
	Skewness	,330	,597
	Kurtosis	-,192	1,154

Frequencies

Statistics

karyawan

N	Valid	14
	Missing	0
Mean		55,71
Median		55,00
Mode		30
Std. Deviation		29,013
Minimum		0
Maximum		100

karyawan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	1	7,1	7,1	7,1
30	3	21,4	21,4	28,6
40	2	14,3	14,3	42,9
50	1	7,1	7,1	50,0
60	1	7,1	7,1	57,1
70	2	14,3	14,3	71,4
80	1	7,1	7,1	78,6
90	2	14,3	14,3	92,9
100	1	7,1	7,1	100,0
Total	14	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
karyawan	14	100,0%	0	,0%	14	100,0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
karyawan	Mean		55,71	7,754
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	38,96	
		Upper Bound	72,47	
	5% Trimmed Mean		56,35	
	Median		55,00	
	Variance		841,758	
	Std. Deviation		29,013	
	Minimum		0	
	Maximum		100	
	Range		100	
	Interquartile Range		53	
	Skewness		-,162	,597
	Kurtosis		-,713	1,154

Frequencies

Statistics

alat produksi

N	Valid	14
	Missing	0
Mean		84,29
Median		80,00
Mode		80
Std. Deviation		11,579
Minimum		60
Maximum		100

alat produksi

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 60	1	7,1	7,1	7,1
80	9	64,3	64,3	71,4
100	4	28,6	28,6	100,0
Total	14	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
alat produksi	14	100,0%	0	,0%	14	100,0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
alat produksi	Mean		84,29	3,095
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	77,60	
		Upper Bound	90,97	
	5% Trimmed Mean		84,76	
	Median		80,00	
	Variance		134,066	
	Std. Deviation		11,579	
	Minimum		60	
	Maximum		100	
	Range		40	
	Interquartile Range		20	
	Skewness		,028	,597
	Kurtosis		,209	1,154

Frequencies

Statistics

proses pengemasan

N	Valid	14
	Missing	0
Mean		62,86
Median		60,00
Mode		60(a)
Std. Deviation		27,012
Minimum		0
Maximum		100

a Multiple modes exist. The smallest value is shown

proses pengemasan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	1	7,1	7,1	7,1
40	3	21,4	21,4	28,6
60	4	28,6	28,6	57,1
80	4	28,6	28,6	85,7
100	2	14,3	14,3	100,0
Total	14	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
proses pengemasan	14	100,0%	0	,0%	14	100,0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
proses pengemasan	Mean		62,86	7,219
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	47,26	
		Upper Bound	78,45	
	5% Trimmed Mean		64,29	
	Median		60,00	
	Variance		729,670	
	Std. Deviation		27,012	
	Minimum		0	
	Maximum		100	
	Range		100	
	Interquartile Range		40	
	Skewness		-,736	,597
	Kurtosis		,890	1,154

Frequencies

Statistics

manajemen dan pengendalian mutu

N	Valid	14
	Missing	0
Mean		56,43
Median		25,00
Mode		20
Std. Deviation		65,821
Minimum		0
Maximum		180

manajemen dan pengendalian mutu

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	2	14,3	14,3	14,3
10	1	7,1	7,1	21,4
20	4	28,6	28,6	50,0
30	2	14,3	14,3	64,3
60	2	14,3	14,3	78,6
170	2	14,3	14,3	92,9
180	1	7,1	7,1	100,0
Total	14	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
manajemen dan pengendalian mutu	14	100,0%	0	,0%	14	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
manajemen dan pengendalian mutu	Mean	56,43	17,591	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	18,42	
		Upper Bound	94,43	
	5% Trimmed Mean	52,70		
	Median	25,00		
	Variance	4332,418		
	Std. Deviation	65,821		
	Minimum	0		
	Maximum	180		
	Range	180		
	Interquartile Range	70		
	Skewness	1,299	,597	
	Kurtosis	,064	1,154	

Analisis Univariat Tahun 2009

Frequencies

Statistics

sumber air baku

N	Valid	22
	Missing	0
Mean		90,91
Median		100,00
Mode		100
Std. Deviation		22,019
Minimum		0
Maximum		100

sumber air baku

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	1	4,5	4,5	4,5
80	5	22,7	22,7	27,3
100	16	72,7	72,7	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
sumber air baku	22	100,0%	0	,0%	22	100,0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
sumber air baku	Mean		90,91	4,695
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	81,15	
		Upper Bound	100,67	
	5% Trimmed Mean		95,05	
	Median		100,00	
	Variance		484,848	
	Std. Deviation		22,019	
	Minimum		0	
	Maximum		100	
	Range		100	
	Interquartile Range		20	
	Skewness		-3,659	,491
	Kurtosis		14,990	,953

Frequencies

Statistics

tandon air baku

N	Valid	22
	Missing	0
Mean		90,45
Median		100,00
Mode		100
Std. Deviation		16,177
Minimum		50
Maximum		100

tandon air baku

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 50	2	9,1	9,1	9,1
70	1	4,5	4,5	13,6
80	4	18,2	18,2	31,8
100	15	68,2	68,2	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
tandon air baku	22	100,0%	0	,0%	22	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
tandon air baku	Mean	90,45	3,449
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 83,28	
		Upper Bound 97,63	
	5% Trimmed Mean	92,17	
	Median	100,00	
	Variance	261,688	
	Std. Deviation	16,177	
	Minimum	50	
	Maximum	100	
	Range	50	
	Interquartile Range	20	
	Skewness	-1,639	,491
	Kurtosis	1,800	,953

Frequencies

Statistics

sanitasi depot

N	Valid	22
	Missing	0
Mean		197,27
Median		186,00
Mode		156(a)
Std. Deviation		61,541
Minimum		56
Maximum		300

a Multiple modes exist. The smallest value is shown

sanitasi depot

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 56	1	4,5	4,5	4,5
116	1	4,5	4,5	9,1
148	1	4,5	4,5	13,6
152	1	4,5	4,5	18,2
154	1	4,5	4,5	22,7
156	2	9,1	9,1	31,8
158	1	4,5	4,5	36,4
164	1	4,5	4,5	40,9
166	1	4,5	4,5	45,5
168	1	4,5	4,5	50,0
204	1	4,5	4,5	54,5
220	2	9,1	9,1	63,6
240	1	4,5	4,5	68,2
244	2	9,1	9,1	77,3
252	1	4,5	4,5	81,8
262	1	4,5	4,5	86,4
276	1	4,5	4,5	90,9
284	1	4,5	4,5	95,5
300	1	4,5	4,5	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
sanitasi depot	22	100,0%	0	,0%	22	100,0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
sanitasi depot	Mean		197,27	13,121
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	169,99	
		Upper Bound	224,56	
	5% Trimmed Mean		199,19	
	Median		186,00	
	Variance		3787,255	
	Std. Deviation		61,541	
	Minimum		56	
	Maximum		300	
	Range		244	
	Interquartile Range		91	
	Skewness		-,220	,491
	Kurtosis		-,330	,953

Frequencies

Statistics

karyawan

N	Valid	22
	Missing	0
Mean		54,09
Median		65,00
Mode		0(a)
Std. Deviation		34,731
Minimum		0
Maximum		100

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

karyawan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	5	22,7	22,7	22,7
	30	2	9,1	9,1	31,8
	60	4	18,2	18,2	50,0
	70	5	22,7	22,7	72,7
	80	2	9,1	9,1	81,8
	90	2	9,1	9,1	90,9
	100	2	9,1	9,1	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
karyawan	22	100,0%	0	,0%	22	100,0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
karyawan	Mean		54,09	7,405
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	38,69	
		Upper Bound	69,49	
	5% Trimmed Mean		54,55	
	Median		65,00	
	Variance		1206,277	
	Std. Deviation		34,731	
	Minimum		0	
	Maximum		100	
	Range		100	
	Interquartile Range		58	
	Skewness		-,597	,491
	Kurtosis		-1,002	,953

Frequencies

Statistics

alat produksi

N	Valid	22
	Missing	0
Mean		77,27
Median		80,00
Mode		80
Std. Deviation		14,203
Minimum		50
Maximum		100

alat produksi

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	50	3	13,6	13,6	13,6
	60	1	4,5	4,5	18,2
	70	1	4,5	4,5	22,7
	80	14	63,6	63,6	86,4
	100	3	13,6	13,6	100,0
Total		22	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
alat produksi	22	100,0%	0	,0%	22	100,0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
alat produksi	Mean		77,27	3,028
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	70,98	
		Upper Bound	83,57	
	5% Trimmed Mean		77,53	
	Median		80,00	
	Variance		201,732	
	Std. Deviation		14,203	
	Minimum		50	
	Maximum		100	
	Range		50	
	Interquartile Range		3	
	Skewness		-,565	,491
	Kurtosis		,496	,953

Frequencies

Statistics

proses pengemasan

N	Valid	22
	Missing	0
Mean		67,73
Median		70,00
Mode		60(a)
Std. Deviation		20,221
Minimum		30
Maximum		100

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

proses pengemasan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	30	2	9,1	9,1	9,1
	40	2	9,1	9,1	18,2
	60	5	22,7	22,7	40,9
	70	5	22,7	22,7	63,6
	80	5	22,7	22,7	86,4
	100	3	13,6	13,6	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
proses pengemasan	22	100,0%	0	,0%	22	100,0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
proses pengemasan	Mean		67,73	4,311
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	58,76	
		Upper Bound	76,69	
	5% Trimmed Mean		68,03	
	Median		70,00	
	Variance		408,874	
	Std. Deviation		20,221	
	Minimum		30	
	Maximum		100	
	Range		70	
	Interquartile Range		20	
	Skewness		-,267	,491
	Kurtosis		-,212	,953

Frequencies

Statistics

manajemen dan pengendalian mutu

N	Valid	22
	Missing	0
Mean		43,64
Median		20,00
Mode		0
Std. Deviation		62,682
Minimum		0
Maximum		200

manajemen dan pengendalian mutu

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	9	40,9	40,9	40,9
	10	1	4,5	4,5	45,5
	20	4	18,2	18,2	63,6
	30	1	4,5	4,5	68,2
	40	1	4,5	4,5	72,7
	70	1	4,5	4,5	77,3
	80	1	4,5	4,5	81,8
	130	1	4,5	4,5	86,4
	140	1	4,5	4,5	90,9
	180	1	4,5	4,5	95,5
	200	1	4,5	4,5	100,0
	Total		22	100,0	100,0

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
manajemen dan pengendalian mutu	22	100,0%	0	,0%	22	100,0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
manajemen dan pengendalian mutu	Mean		43,64	13,364
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	15,84	
		Upper Bound	71,43	
	5% Trimmed Mean		37,47	
	Median		20,00	
	Variance		3929,004	
	Std. Deviation		62,682	
	Minimum		0	
	Maximum		200	
	Range		200	
	Interquartile Range		73	
	Skewness		1,515	,491
	Kurtosis		1,131	,953

Analisis Univariat Tahun 2010

Frequencies

Statistics

sumber air baku

N	Valid	22
	Missing	0
Mean		79,09
Median		85,00
Mode		100
Std. Deviation		29,586
Minimum		0
Maximum		100

sumber air baku

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	2	9,1	9,1	9,1
50	2	9,1	9,1	18,2
80	7	31,8	31,8	50,0
90	2	9,1	9,1	59,1
100	9	40,9	40,9	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
sumber air baku	22	100,0%	0	,0%	22	100,0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
sumber air baku	Mean		79,09	6,308
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	65,97	
		Upper Bound	92,21	
	5% Trimmed Mean		82,32	
	Median		85,00	
	Variance		875,325	
	Std. Deviation		29,586	
	Minimum		0	
	Maximum		100	
	Range		100	
	Interquartile Range		20	
	Skewness		-1,929	,491
	Kurtosis		3,258	,953

Frequencies

Statistics

tandon air baku

N	Valid	22
	Missing	0
Mean		87,27
Median		100,00
Mode		100
Std. Deviation		19,069
Minimum		40
Maximum		100

tandon air baku

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	40	2	9,1	9,1	9,1
	60	1	4,5	4,5	13,6
	80	6	27,3	27,3	40,9
	100	13	59,1	59,1	100,0
Total		22	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
tandon air baku	22	100,0%	0	,0%	22	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
tandon air baku	Mean	87,27	4,066
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	78,82	
	Upper Bound	95,73	
	5% Trimmed Mean	89,19	
	Median	100,00	
	Variance	363,636	
	Std. Deviation	19,069	
	Minimum	40	
	Maximum	100	
	Range	60	
	Interquartile Range	20	
	Skewness	-1,564	,491
	Kurtosis	1,745	,953

Frequencies

Statistics

sanitasi depot

N	Valid	22
	Missing	0
Mean		172,05
Median		163,00
Mode		64(a)
Std. Deviation		60,991
Minimum		64
Maximum		292

a Multiple modes exist. The smallest value is shown

sanitasi depot

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	64	1	4,5	4,5	4,5
	90	1	4,5	4,5	9,1
	103	1	4,5	4,5	13,6
	108	1	4,5	4,5	18,2
	110	1	4,5	4,5	22,7
	130	1	4,5	4,5	27,3
	140	1	4,5	4,5	31,8
	148	1	4,5	4,5	36,4
	150	1	4,5	4,5	40,9
	152	1	4,5	4,5	45,5

156	1	4,5	4,5	50,0
170	1	4,5	4,5	54,5
172	1	4,5	4,5	59,1
184	1	4,5	4,5	63,6
190	1	4,5	4,5	68,2
220	1	4,5	4,5	72,7
222	1	4,5	4,5	77,3
228	1	4,5	4,5	81,8
236	1	4,5	4,5	86,4
252	1	4,5	4,5	90,9
268	1	4,5	4,5	95,5
292	1	4,5	4,5	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
sanitasi depot	22	100,0%	0	,0%	22	100,0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
sanitasi depot	Mean		172,05	13,003
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	145,00	
		Upper Bound	199,09	
	5% Trimmed Mean		171,37	
	Median		163,00	
	Variance		3719,855	
	Std. Deviation		60,991	
	Minimum		64	
	Maximum		292	
	Range		228	
	Interquartile Range		99	
	Skewness		,234	,491
	Kurtosis		-,678	,953

Frequencies

Statistics

karyawan

N	Valid	22
	Missing	0
Mean		45,45
Median		60,00
Mode		0
Std. Deviation		34,741
Minimum		0
Maximum		100

karyawan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	6	27,3	27,3	27,3
30	4	18,2	18,2	45,5
60	5	22,7	22,7	68,2
70	3	13,6	13,6	81,8
80	1	4,5	4,5	86,4
90	1	4,5	4,5	90,9
100	2	9,1	9,1	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
karyawan	22	100,0%	0	,0%	22	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
karyawan	Mean	45,45	7,407
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 30,05	
		Upper Bound 60,86	
	5% Trimmed Mean	44,95	
	Median	60,00	
	Variance	1206,926	
	Std. Deviation	34,741	
	Minimum	0	
	Maximum	100	
	Range	100	
	Interquartile Range	70	
	Skewness	-,080	,491
	Kurtosis	-1,296	,953

Frequencies

Statistics

alat produksi

N	Valid	22
	Missing	0
Mean		77,73
Median		80,00
Mode		80
Std. Deviation		9,223
Minimum		50
Maximum		100

alat produksi

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 50	1	4,5	4,5	4,5
60	1	4,5	4,5	9,1
70	2	9,1	9,1	18,2
80	17	77,3	77,3	95,5
100	1	4,5	4,5	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
alat produksi	22	100,0%	0	,0%	22	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
alat produksi	Mean	77,73	1,966	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	73,64	
		Upper Bound	81,82	
	5% Trimmed Mean	78,08		
	Median	80,00		
	Variance	85,065		
	Std. Deviation	9,223		
	Minimum	50		
	Maximum	100		
	Range	50		
	Interquartile Range	0		
	Skewness	-1,106	,491	
	Kurtosis	4,786	,953	

Frequencies

Statistics

proses pengemasan

N	Valid	22
	Missing	0
Mean		61,36
Median		60,00
Mode		40
Std. Deviation		23,764
Minimum		20
Maximum		120

proses pengemasan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 20	1	4,5	4,5	4,5
40	8	36,4	36,4	40,9
60	3	13,6	13,6	54,5
70	2	9,1	9,1	63,6
80	6	27,3	27,3	90,9
90	1	4,5	4,5	95,5
120	1	4,5	4,5	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
proses pengemasan	22	100,0%	0	,0%	22	100,0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
proses pengemasan	Mean		61,36	5,066
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	50,83	
		Upper Bound	71,90	
	5% Trimmed Mean		60,45	
	Median		60,00	
	Variance		564,719	
	Std. Deviation		23,764	
	Minimum		20	
	Maximum		120	
	Range		100	
	Interquartile Range		40	
	Skewness		,454	,491
	Kurtosis		,062	,953

Frequencies

Statistics

manajemen dan pengendalian mutu

N	Valid	22
	Missing	0
Mean		53,36
Median		40,00
Mode		0
Std. Deviation		57,432
Minimum		0
Maximum		160

manajemen dan pengendalian mutu

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	7	31,8	31,8	31,8
10	1	4,5	4,5	36,4
20	2	9,1	9,1	45,5
40	3	13,6	13,6	59,1
50	1	4,5	4,5	63,6
70	2	9,1	9,1	72,7
100	1	4,5	4,5	77,3
110	1	4,5	4,5	81,8
130	1	4,5	4,5	86,4
154	1	4,5	4,5	90,9
160	2	9,1	9,1	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
manajemen dan pengendalian mutu	22	100,0%	0	,0%	22	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
manajemen dan pengendalian mutu	Mean	53,36	12,245	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	27,90	
		Upper Bound	78,83	
	5% Trimmed Mean	50,40		
	Median	40,00		
	Variance	3298,433		
	Std. Deviation	57,432		
	Minimum	0		
	Maximum	160		
	Range	160		
	Interquartile Range	103		
	Skewness	,818	,491	
	Kurtosis	-,721	,953	

Analisis Univariat Tahun 2011

Frequencies

Statistics

sumber air baku

N	Valid	30
	Missing	0
Mean		83,33
Median		100,00
Mode		100
Std. Deviation		26,566
Minimum		0
Maximum		100

sumber air baku

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	2	6,7	6,7	6,7
50	1	3,3	3,3	10,0
60	1	3,3	3,3	13,3
70	2	6,7	6,7	20,0
80	7	23,3	23,3	43,3
90	1	3,3	3,3	46,7
100	16	53,3	53,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
sumber air baku	30	100,0%	0	,0%	30	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
sumber air baku	Mean	83,33	4,850
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	73,41	
	Upper Bound	93,25	
	5% Trimmed Mean	87,04	
	Median	100,00	
	Variance	705,747	
	Std. Deviation	26,566	
	Minimum	0	
	Maximum	100	
	Range	100	
	Interquartile Range	20	
	Skewness	-2,242	,427
	Kurtosis	5,118	,833

Frequencies

Statistics

tandon air baku

N	Valid	30
	Missing	0
Mean		82,33
Median		100,00
Mode		100
Std. Deviation		28,489
Minimum		0
Maximum		100

tandon air baku

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	2	6,7	6,7	6,7
50	4	13,3	13,3	20,0
70	1	3,3	3,3	23,3
80	5	16,7	16,7	40,0
100	18	60,0	60,0	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
tandon air baku	30	100,0%	0	,0%	30	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
tandon air baku	Mean	82,33	5,201
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	71,70	
	Upper Bound	92,97	
	5% Trimmed Mean	85,93	
	Median	100,00	
	Variance	811,609	
	Std. Deviation	28,489	
	Minimum	0	
	Maximum	100	
	Range	100	
	Interquartile Range	23	
	Skewness	-1,844	,427
	Kurtosis	2,977	,833

Frequencies

Statistics

sanitasi depot

N	Valid	30
	Missing	0
Mean		192,23
Median		196,00
Mode		130(a)
Std. Deviation		54,089
Minimum		100
Maximum		292

a Multiple modes exist. The smallest value is shown

sanitasi depot

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 100	1	3,3	3,3	3,3
104	1	3,3	3,3	6,7
116	1	3,3	3,3	10,0
130	2	6,7	6,7	16,7
134	1	3,3	3,3	20,0
142	1	3,3	3,3	23,3
154	1	3,3	3,3	26,7
156	1	3,3	3,3	30,0
160	1	3,3	3,3	33,3
164	1	3,3	3,3	36,7
172	2	6,7	6,7	43,3
180	1	3,3	3,3	46,7
196	2	6,7	6,7	53,3
200	2	6,7	6,7	60,0
204	1	3,3	3,3	63,3
220	2	6,7	6,7	70,0
229	1	3,3	3,3	73,3
236	1	3,3	3,3	76,7
244	2	6,7	6,7	83,3
260	1	3,3	3,3	86,7
268	2	6,7	6,7	93,3
276	1	3,3	3,3	96,7
292	1	3,3	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
sanitasi depot	30	100,0%	0	,0%	30	100,0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
sanitasi depot	Mean		192,23	9,875
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	172,04	
		Upper Bound	212,43	
	5% Trimmed Mean		192,04	
	Median		196,00	
	Variance		2925,633	
	Std. Deviation		54,089	
	Minimum		100	
	Maximum		292	
	Range		192	
	Interquartile Range		87	
	Skewness		,075	,427
	Kurtosis		-,974	,833

Frequencies

Statistics

karyawan

N	Valid	30
	Missing	0
Mean		55,00
Median		70,00
Mode		0
Std. Deviation		38,395
Minimum		0
Maximum		100

karyawan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	8	26,7	26,7	26,7
	30	2	6,7	6,7	33,3
	50	2	6,7	6,7	40,0
	60	1	3,3	3,3	43,3
	70	6	20,0	20,0	63,3
	80	4	13,3	13,3	76,7
	90	1	3,3	3,3	80,0
	100	6	20,0	20,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
karyawan	30	100,0%	0	,0%	30	100,0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
karyawan	Mean		55,00	7,010
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	40,66	
		Upper Bound	69,34	
	5% Trimmed Mean		55,56	
	Median		70,00	
	Variance		1474,138	
	Std. Deviation		38,395	
	Minimum		0	
	Maximum		100	
	Range		100	
	Interquartile Range		83	
	Skewness		-,450	,427
	Kurtosis		-1,347	,833

Frequencies

Statistics

alat produksi

N	Valid	30
	Missing	0
Mean		80,33
Median		80,00
Mode		80
Std. Deviation		6,687
Minimum		60
Maximum		100

alat produksi

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 60	1	3,3	3,3	3,3
70	1	3,3	3,3	6,7
80	26	86,7	86,7	93,3
100	2	6,7	6,7	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
alat produksi	30	100,0%	0	,0%	30	100,0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
alat produksi	Mean		80,33	1,221
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	77,84	
		Upper Bound	82,83	
	5% Trimmed Mean		80,19	
	Median		80,00	
	Variance		44,713	
	Std. Deviation		6,687	
	Minimum		60	
	Maximum		100	
	Range		40	
	Interquartile Range		0	
	Skewness		,705	,427
	Kurtosis		6,880	,833

Frequencies

Statistics

proses pengemasan

N	Valid	30
	Missing	0
Mean		58,87
Median		60,00
Mode		60
Std. Deviation		24,967
Minimum		0
Maximum		100

proses pengemasan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	1	3,3	3,3	3,3
	20	3	10,0	10,0	13,3
	40	5	16,7	16,7	30,0
	50	2	6,7	6,7	36,7
	56	1	3,3	3,3	40,0
	60	7	23,3	23,3	63,3
	70	1	3,3	3,3	66,7
	80	6	20,0	20,0	86,7
	90	2	6,7	6,7	93,3
	100	2	6,7	6,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
proses pengemasan	30	100,0%	0	,0%	30	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
proses pengemasan	Mean	58,87	4,558	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	49,54	
		Upper Bound	68,19	
	5% Trimmed Mean	59,48		
	Median	60,00		
	Variance	623,361		
	Std. Deviation	24,967		
	Minimum	0		
	Maximum	100		
	Range	100		
	Interquartile Range	40		
	Skewness	-,374	,427	
	Kurtosis	-,246	,833	

Frequencies

Statistics

manajemen dan pengendalian mutu

N	Valid	30
	Missing	0
Mean		44,00
Median		10,00
Mode		0
Std. Deviation		58,581
Minimum		0
Maximum		200

manajemen dan pengendalian mutu

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	15	50,0	50,0	50,0
20	1	3,3	3,3	53,3
40	4	13,3	13,3	66,7
50	1	3,3	3,3	70,0
60	1	3,3	3,3	73,3
100	3	10,0	10,0	83,3
110	2	6,7	6,7	90,0
120	1	3,3	3,3	93,3
190	1	3,3	3,3	96,7
200	1	3,3	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
manajemen dan pengendalian mutu	30	100,0%	0	,0%	30	100,0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
manajemen dan pengendalian mutu	Mean		44,00	10,695
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	22,13	
		Upper Bound	65,87	
	5% Trimmed Mean		37,96	
	Median		10,00	
	Variance		3431,724	
	Std. Deviation		58,581	
	Minimum		0	
	Maximum		200	
	Range		200	
	Interquartile Range		100	
	Skewness		1,316	,427
	Kurtosis		1,000	,833

Analisis Univariat 2008-2011

Frequencies

Statistics

sumber air baku

N	Valid	88
	Missing	0
Mean		85,57
Median		100,00
Mode		100
Std. Deviation		24,675
Minimum		0
Maximum		100

sumber air baku

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	5	5,7	5,7	5,7
	50	3	3,4	3,4	9,1
	60	1	1,1	1,1	10,2
	70	3	3,4	3,4	13,6
	80	23	26,1	26,1	39,8
	90	3	3,4	3,4	43,2
	100	50	56,8	56,8	100,0
	Total	88	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
sumber air baku	88	100,0%	0	,0%	88	100,0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
sumber air baku	Mean		85,57	2,630
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	80,34	
		Upper Bound	90,80	
	5% Trimmed Mean		89,52	
	Median		100,00	
	Variance		608,869	
	Std. Deviation		24,675	
	Minimum		0	
	Maximum		100	
	Range		100	
	Interquartile Range		20	
	Skewness		-2,465	,257
	Kurtosis		6,051	,508

Frequencies

Statistics

tandon air baku

N	Valid	88
	Missing	0
Mean		86,59
Median		100,00
Mode		100
Std. Deviation		23,188
Minimum		0
Maximum		100

tandon air baku

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	3	3,4	3,4	3,4
	40	2	2,3	2,3	5,7
	50	6	6,8	6,8	12,5
	60	1	1,1	1,1	13,6
	70	2	2,3	2,3	15,9
	80	17	19,3	19,3	35,2
	90	2	2,3	2,3	37,5
	100	55	62,5	62,5	100,0
	Total	88	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
tandon air baku	88	100,0%	0	,0%	88	100,0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error	
tandon air baku	Mean		86,59	2,472	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	81,68		
		Upper Bound	91,50		
	5% Trimmed Mean		89,95		
	Median		100,00		
	Variance		537,670		
	Std. Deviation		23,188		
	Minimum		0		
	Maximum		100		
	Range		100		
	Interquartile Range		20		
	Skewness		-2,211		,257
	Kurtosis		5,043		,508

Frequencies

Statistics

sanitasi depot

N	Valid	88
	Missing	0
Mean		189,70
Median		179,00
Mode		220
Std. Deviation		58,758
Minimum		56
Maximum		300

sanitasi depot

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 56	1	1,1	1,1	1,1
64	1	1,1	1,1	2,3
88	1	1,1	1,1	3,4
90	1	1,1	1,1	4,5
100	1	1,1	1,1	5,7
103	1	1,1	1,1	6,8
104	1	1,1	1,1	8,0
108	1	1,1	1,1	9,1
110	1	1,1	1,1	10,2
116	2	2,3	2,3	12,5
130	3	3,4	3,4	15,9
134	1	1,1	1,1	17,0
140	1	1,1	1,1	18,2
142	1	1,1	1,1	19,3
146	1	1,1	1,1	20,5
148	2	2,3	2,3	22,7
150	1	1,1	1,1	23,9
152	2	2,3	2,3	26,1

154	2	2,3	2,3	28,4
156	4	4,5	4,5	33,0
158	1	1,1	1,1	34,1
160	1	1,1	1,1	35,2
164	2	2,3	2,3	37,5
166	2	2,3	2,3	39,8
168	2	2,3	2,3	42,0
170	1	1,1	1,1	43,2
172	4	4,5	4,5	47,7
174	1	1,1	1,1	48,9
178	1	1,1	1,1	50,0
180	2	2,3	2,3	52,3
184	1	1,1	1,1	53,4
190	1	1,1	1,1	54,5
196	3	3,4	3,4	58,0
200	2	2,3	2,3	60,2
204	2	2,3	2,3	62,5
212	1	1,1	1,1	63,6
220	5	5,7	5,7	69,3
222	1	1,1	1,1	70,5
228	1	1,1	1,1	71,6
229	1	1,1	1,1	72,7
236	2	2,3	2,3	75,0
240	1	1,1	1,1	76,1
244	4	4,5	4,5	80,7
246	1	1,1	1,1	81,8
252	2	2,3	2,3	84,1
260	1	1,1	1,1	85,2
262	1	1,1	1,1	86,4
268	3	3,4	3,4	89,8
276	3	3,4	3,4	93,2
284	1	1,1	1,1	94,3
292	2	2,3	2,3	96,6
300	3	3,4	3,4	100,0
Total	88	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
sanitasi depot	88	100,0%	0	,0%	88	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
sanitasi depot	Mean	189,70	6,264	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	177,25	
		Upper Bound	202,15	
	5% Trimmed Mean	189,99		
	Median	179,00		
	Variance	3452,486		
	Std. Deviation	58,758		
	Minimum	56		
	Maximum	300		
	Range	244		
	Interquartile Range	87		
	Skewness	,052	,257	
	Kurtosis	-,672	,508	

Frequencies

Statistics

karyawan

N	Valid	88
	Missing	0
Mean		52,50
Median		60,00
Mode		0
Std. Deviation		34,881
Minimum		0
Maximum		100

karyawan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	20	22,7	22,7	22,7
30	11	12,5	12,5	35,2
40	2	2,3	2,3	37,5
50	3	3,4	3,4	40,9
60	11	12,5	12,5	53,4
70	16	18,2	18,2	71,6
80	8	9,1	9,1	80,7
90	6	6,8	6,8	87,5
100	11	12,5	12,5	100,0
Total	88	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
karyawan MS dan TMS	88	100,0%	0	,0%	88	100,0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
karyawan	Mean		52,50	3,718
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	45,11	
		Upper Bound	59,89	
	5% Trimmed Mean		52,78	
	Median		60,00	
	Variance		1216,667	
	Std. Deviation		34,881	
	Minimum		0	
	Maximum		100	
	Range		100	
	Interquartile Range		50	
	Skewness		-,352	,257
	Kurtosis		-1,203	,508

Frequencies

Statistics

alat produksi

N	Valid	88
	Missing	0
Mean		79,55
Median		80,00
Mode		80
Std. Deviation		10,495
Minimum		50
Maximum		100

alat produksi

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 50	4	4,5	4,5	4,5
60	4	4,5	4,5	9,1
70	4	4,5	4,5	13,6
80	66	75,0	75,0	88,6
100	10	11,4	11,4	100,0
Total	88	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
alat produksi	88	100,0%	0	,0%	88	100,0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
alat produksi	Mean		79,55	1,119
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	77,32	
		Upper Bound	81,77	
	5% Trimmed Mean		80,00	
	Median		80,00	
	Variance		110,136	
	Std. Deviation		10,495	
	Minimum		50	
	Maximum		100	
	Range		50	
	Interquartile Range		0	
	Skewness		-,518	,257
	Kurtosis		2,392	,508

Frequencies

Statistics

proses pengemasan

N	Valid	88
	Missing	0
Mean		62,34
Median		60,00
Mode		80
Std. Deviation		23,740
Minimum		0
Maximum		120

proses pengemasan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	2	2,3	2,3	2,3
20	4	4,5	4,5	6,8
30	2	2,3	2,3	9,1
40	18	20,5	20,5	29,5
50	2	2,3	2,3	31,8
56	1	1,1	1,1	33,0
60	19	21,6	21,6	54,5
70	8	9,1	9,1	63,6
80	21	23,9	23,9	87,5
90	3	3,4	3,4	90,9
100	7	8,0	8,0	98,9
120	1	1,1	1,1	100,0
Total	88	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
proses pengemasan	88	100,0%	0	,0%	88	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
proses pengemasan	Mean	62,34	2,531	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	57,31	
		Upper Bound	67,37	
	5% Trimmed Mean	62,85		
	Median	60,00		
	Variance	563,607		
	Std. Deviation	23,740		
	Minimum	0		
	Maximum	120		
	Range	120		
	Interquartile Range	40		
	Skewness	-,275	,257	
	Kurtosis	-,054	,508	

Frequencies

Statistics

manajemen dan pengendalian mutu

N	Valid	88
	Missing	0
Mean		48,23
Median		20,00
Mode		0
Std. Deviation		59,706
Minimum		0
Maximum		200

manajemen dan pengendalian mutu

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	33	37,5	37,5	37,5
10	3	3,4	3,4	40,9
20	11	12,5	12,5	53,4
30	3	3,4	3,4	56,8
40	8	9,1	9,1	65,9
50	2	2,3	2,3	68,2
60	3	3,4	3,4	71,6
70	3	3,4	3,4	75,0
80	1	1,1	1,1	76,1
100	4	4,5	4,5	80,7
110	3	3,4	3,4	84,1

120	1	1,1	1,1	85,2
130	2	2,3	2,3	87,5
140	1	1,1	1,1	88,6
154	1	1,1	1,1	89,8
160	2	2,3	2,3	92,0
170	2	2,3	2,3	94,3
180	2	2,3	2,3	96,6
190	1	1,1	1,1	97,7
200	2	2,3	2,3	100,0
Total	88	100,0	100,0	

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
manajemen dan pengendalian mutu	88	100,0%	0	,0%	88	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
manajemen dan pengendalian mutu	Mean	48,23	6,365	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	35,58	
		Upper Bound	60,88	
	5% Trimmed Mean	42,95		
	Median	20,00		
	Variance	3564,821		
	Std. Deviation	59,706		
	Minimum	0		
	Maximum	200		
	Range	200		
	Interquartile Range	78		
	Skewness	1,184	,257	
	Kurtosis	,187	,508	

Lampiran 5 : Analisis Bivariat *Independen T-Test*

T-Test

Group Statistics

E.coli		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Sumber Air Baku	MS	85	85,53	25,048	2,717
	TMS	3	86,67	11,547	6,667

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
								95% Confidence Interval of the Difference		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Sumber Air Baku	Equal variances assumed	.582	.448	-.078	86	.938	-1.137	14.579	-30.119	27.845
	Equal variances not assumed			-.158	2.718	.885	-1.137	7.199	-25.455	23.180

Group Statistics

E.coli		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Tandon Air Baku	MS	85	87,41	21,556	2,338
	TMS	3	63,33	55,076	31,798

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
								95% Confidence Interval of the Difference		
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
Tandon Air Baku	Equal variances assumed	9.565	.003	1.790	86	.077	24.078	13.452	-2.664	50.821
	Equal variances not assumed			.755	2.022	.528	24.078	31.884	-111.706	159.863

Group Statistics

	E.coli	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Sanitasi Depot	MS	85	189,79	59,512	6,455
	TMS	3	187,33	37,754	21,797

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
								95% Confidence Interval of the Difference		
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
Sanitasi Depot	Equal variances assumed	1.430	.235	.071	86	.944	2.455	34.716	-66.559	71.469
	Equal variances not assumed			.108	2.366	.922	2.455	22.733	-82.203	87.113

Group Statistics

E.coli		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Higiene Perorangan	MS	85	52,82	35,376	3,837
	TMS	3	43,33	15,275	8,819

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
								95% Confidence Interval of the Difference		
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
Higiene Perorangan	Equal variances assumed	3.844	.053	.461	86	.646	9.490	20.584	-31.430	50.410
	Equal variances not assumed			.987	2.826	.401	9.490	9.618	-22.209	41.189

Group Statistics

E.coli		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Alat Produksi	MS	85	79,53	10,680	1,158
	TMS	3	80,00	,000	,000

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Alat Produksi	Equal variances assumed	1.083	.301	-.076	86	.940	-.471	6.201	-12.797	11.856
	Equal variances not assumed			-.406	84.000	.686	-.471	1.158	-2.774	1.833

Group Statistics

E.coli		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Proses Pengemasan	MS	85	62,42	23,958	2,599
	TMS	3	60,00	20,000	11,547

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Proses Pengemasan	Equal variances assumed	.497	.483	.173	86	.863	2.424	14.025	25.457	30.304
	Equal variances not assumed			.205	2.208	.855	2.424	11.836	44.177	49.024

Group Statistics

E.coli		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Manajemen & Pengendalian Mutu	MS	85	49,11	60,568	6,569
	TMS	3	23,33	5,774	3,333

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Manajemen Dan Pengendalian Mutu	Equal variances assumed	5.175	.025	.733	86	.466	25.773	35.168	-44.139	95.684
	Equal variances not assumed			3.498	35.102	.001	25.773	7.367	10.819	40.726