

# Turnitin TA Nurchanifa

*by* D D

---

**Submission date:** 31-Aug-2023 10:29AM (UTC-0400)

**Submission ID:** 2155027759

**File name:** FullteksTA\_Nurchanifa\_20733056.pdf (2.59M)

**Word count:** 15460

**Character count:** 98962

**PERANCANGAN <sup>2</sup>HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL  
POINT (HACCP) PLAN AIR MINUM DALAM KEMASAN  
(AMDK) PRODUK GALON DI PT WATERINDEX TIRTA  
LESTARI**

**(Laporan Tugas Akhir Mahasiswa)**

**Oleh:**

**Nurchanifa**

**20733056**



**POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG**

**BANDAR LAMPUNG**

**2023**

**PERANCANGAN <sup>2</sup>HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL  
POINT (HACCP) PLAN AIR MINUM DALAM KEMASAN  
(AMDK) PRODUK GALON DI PT WATERINDEX TIRTA  
LESTARI**

**Oleh:**

**NURCHANIFA**

**20733056**

**Laporan Tugas Akhir Mahasiswa**

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai sebutan  
Ahli Madya Teknologi Pangan (A.Md. T.P)  
Pada  
Program Studi Teknologi Pangan  
Jurusan Teknologi Pertanian



**POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG**

**BANDAR LAMPUNG**

**2023**



# PERANCANGAN <sup>2</sup> HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINT (HACCP) PLAN AIR MINUM DALAM KEMASAN (AMDK) PRODUK GALON DI PT WATERINDEX TIRTA LESTARI

Oleh:

Nurchanifa

## ABSTRAK

Di tengah persaingan bisnis Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang sangat ketat, PT Waterindex Tirta Lestari menyadari bahwa mutu menjadi hal yang sangat penting agar dapat bertahan dan memperoleh kepercayaan dari konsumennya. Untuk memenuhi standarisasi diperlukan suatu pengendalian dan pengawasan secara menyeluruh terhadap proses produksi air minum demi menjamin keamanan pangan pada produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Hal ini dapat dilakukan dengan menerapkan Sistem Manajemen HACCP. Penulisan Tugas Akhir bertujuan merancang dokumen *Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Air Minum Dalam Kemasan (AMDK)* pada produk galon sebagai pengendalian keamanan pangan serta menetapkan titik kendali kritis atau *Critical Control Point (CCP)* pada produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) produk galon. Metode yang digunakan dalam penyusunan adalah metode observasi dan metode kualitatif deskriptif. *Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Plan* merupakan suatu sistem berbasis ilmu pengetahuan yang secara sistematis mengidentifikasi potensi-potensi bahaya tertentu serta cara mengendalikannya untuk menjamin keamanan pangan pada setiap produksi. Tahap proses produksi AMDK galon meliputi proses pengolahan air, proses sanitasi galon, dan proses pengemasan. Untuk merancang *Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Plan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK)* produk galon terdapat 12 langkah meliputi pembentukan tim HACCP, deskripsi produk, identifikasi penggunaan produk, menyusun diagram alir, verifikasi diagram alir, mengidentifikasi daftar potensi bahaya, analisa bahaya dan tindakan pengendalian, menetapkan titik kendali kritis atau CCP, menetapkan batas kendali kritis, menetapkan sistem pemantauan, menetapkan tindakan koreksi, menetapkan prosedur verifikasi dan menetapkan dokumentasi. Ditemukan 2 tahap proses yang menjadi CCP yaitu proses pengolahan air pada tahap ozonisasi dan proses pengisian (*filling*) produk.

<sup>2</sup>  
**Kata Kunci:** air minum dalam kemasan (AMDK), galon, HACCP

# **DESIGN HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINT (HACCP) PLAN FOR BOTTLED DRINKING WATER IN GALLON PRODUCT AT PT WATERINDEX TIRTA LESTARI**

**By**

**Nurchanifa**

## **ABSTRACT**

During the very tight competition in the Bottled Drinking Water (AMDK) business, PT Waterindex Tirta Lestari realizes that quality is very important to survive and gain the trust of its consumers. In order to supply standardization, it is necessary to have overall control and supervision of the drinking water production process to ensure food safety in Bottled Drinking Water (AMDK) products, this can be done by implementing the HACCP Management System. Writing of the Final Project aims to design a Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) document for bottled drinking water (AMDK) for gallon products as a food safety control and establish critical control points or critical control points (CCP) for the production of bottled drinking water (AMDK) in gallon products. The method used in the preparation is the observation method and the descriptive qualitative method. The Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Plan is a science-based system that systematically identifies certain potential hazards and how to control them to ensure food safety in every production. The stages of the gallon bottled drinking water production process include the water treatment process, the gallon sanitation process, and the packaging process. To design a Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) for Bottled Drinking Water (AMDK) for gallon products, there are 12 steps including forming a HACCP team, product descriptions, identifying product uses, compiling flow charts, flow chart verification, identifying lists of potential hazards, hazard analysis and control measures, establish critical control points or CCPs, establish critical control limits, establish monitoring systems, establish corrective actions, establish verification procedures and establish documentation. Two process stages were found to become CCPs, namely the water treatment process at the ozonation stage and the product filling process.

**Keywords:** *bottled drinking water (AMDK), gallon, HACCP*

## RIWAYAT HIDUP

### Nurchanifa



Penulis dilahirkan di Prabumulih, Sumatera Selatan pada tanggal 27 Juli 2002. Penulis merupakan anak ketiga dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Kadri dan Ibu Rusmawati. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak di TK Aisyiyah Bustanul Athfal Prabumulih pada tahun 2009. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 13 Prabumulih pada tahun 2009-2014 dan melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 2 Prabumulih pada tahun 2014-2017. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMAN 7 Prabumulih pada tahun 2017-2020. Selama SMA penulis aktif dalam kegiatan OSIS dan Pramuka.

Penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Politeknik Negeri Lampung, Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknologi Pangan pada tahun 2020 melalui seleksi SNMPN (Seleksi Nasional Masuk Politeknik Negeri). Selama menjadi mahasiswa penulis juga pernah aktif dalam kegiatan Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Teknologi Pertanian. Penulis pernah mengikuti program kampus merdeka yaitu Program Pemberdayaan Masyarakat Desa (P2MD) yang diselenggarakan oleh Direktorat Jenderal Vokasi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi pada tahun 2022. Kemudian di tahun 2023, Penulis melaksanakan kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) selama 4 bulan di PT Waterindex Tirta Lestari.

## MOTTO

*“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).”*

*(QS. Al-Insyirah: 6-7)*

*For all of you who are striving for your dreams, I just wanna tell you that you should believe yourself and don't let anyone bring you down, you know. Negativity does not exist, it's all about positivity, right? But anyways, have a good friends around you. Have a good peers, surround yourself with good people, cause you're a good person too.*

*(Mark Lee from NCT)*

*Just being in the process itself is a prize. And so you shouldn't think of as a hard way and even if you do get stressed out, you should think of it is as “Happy Stress”. Just enjoy while pursuing it, cause it's that precious.*

*(Mark Lee from NCT)*

*Be happy for other people's happiness and happiness will comeback to you.*

*(Chanyeol from EXO)*

## **PERSEMBAHAN**

*Dengan segala rasa syukur dan kerendahan hati, Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk:*

*Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis mendapatkan kemudahan, kekuatan dan kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.*

*Kepada Kedua orangtua penulis, Bapak Kadri dan Ibu Rusmawati yang tidak henti-hentinya memberikan doa dan dukungan serta cinta kasih dan sayang yang tak terhingga.*

*Kepada saudara-saudara penulis (Mukhroji, Nurkafilah, Nailah Shabirah dan Attayyah K. Nezzia) serta keluarga yang tidak dapat disebutkan satu persatu namanya yang selalu menjadi pendengar yang baik, memberikan motivasi dan saran kepada penulis.*

*Bapak dan Ibu dosen pembimbing, penguji dan pengajar yang selama ini dengan tulus dan ikhlas mendidik, mengarahkan dan memberikan bimbingan serta ilmu yang sangat berharga.*

*Yang paling utama dan paling penting, terima kasih kepada diri sendiri karena telah berjuang sejauh ini dan tetap kuat melewati berbagai cobaan dan rintangan.*

*'You did well, fa! You've worked hard!'*

*Serta*

*Almamaterku POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG.*

## <sup>6</sup> **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena telah melimpahkan nikmat, taufik serta hidayah-Nya yang berlipat-lipat sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada nabi besar Muhammad SAW dengan mengharap syafaatnya di yaumul akhir kelak.

Dalam menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Perancangan Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Plan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Produk Galon di PT Waterindex Tirta Lestari”**, penulis mendapatkan banyak masukan, kritik, saran, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Surfiana, S.P., M. Si selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhirnya
2. Ibu Dwi Eva Nirmagustina, S.P., M. Si., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhirnya
3. Bapak Ir. Yatim Rahayu Widodo, M. Sc dan Ibu Ir. Hertini Rani, M. T. A. selaku dosen penguji atas kesediaannya dalam memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penyelesaian tugas akhir ini
4. Seluruh Dosen dan Teknisi, khususnya di Program Studi Teknologi Pangan atas ketulusannya dalam mendidik.
5. Kedua orangtua penulis, Bapak Kadri dan Ibu Rusmawati yang selalu mendoakan, mendukung dan memberikan kasih sayang tak terhingga kepada penulis. Terimakasih telah menjadi alasan utama penulis untuk bertahan dalam meraih mimpinya.
6. Saudara-saudara dan keluarga penulis yang telah memberikan nasehat, doa, semangat, dan dukungan yang tiada henti-hentinya untuk penulis.
7. Bapak Ali dan Ibu Yanti yang menjadi orangtua kedua selama kegiatan Praktik Kerja Lapangan. Terimakasih atas kebaikan dan ketulusannya kepada penulis.

8. Kakak Yeni Sulistiyani selaku pembimbing lapang yang telah membimbing penulis selama kegiatan Praktik Kerja Lapang (PKL) di PT Waterindex Tirta Lestari.
9. Bapak Victor, Bapak Timbul, Bapak Juni, Bapak Tri, Pak Adi, Ibu Vita, Kak Ezra Rheinsky, Bu Dari, Bu Laksmi, Bu Nur, Bu Eti, Kak Budi dan Kak Dika yang telah memberi banyak dukungan, bimbingan, motivasi dan canda tawa selama pelaksanaan Praktik Kerja Lapang.
10. Ade Rahma Dini sebagai sahabat sekaligus rekan seperjuangan dalam banyak hal. Terimakasih atas peran pentingnya dalam berbagai keadaan yang penulis tidak dapat uraikan satu persatu.
11. Anisa Putri Answa, Destiana Rahmawati, Keisha Zevita Marsha dan Tiara Lunalandari sebagai sahabat yang membersamai penulis dari awal hingga akhir perkuliahan.
12. Seluruh teman Teknologi Pangan Angkatan 2020 yang merangkai banyak cerita berkesan selama masa perkuliahan ini.
13. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penulis dalam pengerjaan Laporan Tugas Akhir.
14. Yang paling utama, terimakasih kepada diri sendiri karena selalu berusaha meyakinkan diri untuk terus berpikir positif. Terimakasih telah berjuang sejauh ini dan tetap kuat melewati berbagai cobaan dan rintangan.

Penulis telah berusaha menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik, namun penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran untuk membangun Tugas Akhir ini sehingga Tugas Akhir ini dapat menjadi acuan bagi penulis yang lain. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Bandar Lampung, 15 Juli 2023

Nurchanifa

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	3
1.3 Kontribusi .....	3
1.4 Keadaan Umum Perusahaan .....	3
1.4.1 Sejarah umum perusahaan .....	3
1.4.2 Visi dan misi perusahaan .....	4
1.4.3 Lokasi perusahaan .....	5
1.4.4 Letak perusahaan .....	5
1.4.5 Struktur organisasi perusahaan .....	7
1.4.6 Ketenagakerjaan .....	8
1.4.7 Jenis produk .....	9
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	10
2.1 Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) .....	10
2.2 Keamanan Pangan .....	10
2.3 <i>Hazard Analysis Critical Point (HACCP)</i> .....	11
2.3.1 Pemahaman konsep sistem HACCP dan definisinya .....	11
2.3.2 Langkah implementasi HACCP .....	11
III. METODE PELAKSANAAN .....	15
3.1 Waktu dan Tempat .....	15
3.2 Metode Pelaksanaan .....	15
3.3 Tahapan Pelaksanaan .....	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	17
4.1 Pembentukan Tim HACCP .....	17
4.2 Mendeskripsikan Produk .....	20
4.3 Identifikasi Penggunaan Produk .....	23

4.4	Menyusun Diagram Alir .....	23
4.5	Verifikasi Diagram Alir .....	27
4.6	Mengidentifikasi Daftar Semua Potensi Bahaya, Analisa Bahaya dan Tindakan Pengendalian (Prinsip 1) .....	29
4.7	Menentukan Titik Kendali Kritis atau CCP (Prinsip 2) .....	32
4.8	Menentukan Batas Kritis (Prinsip 3) .....	50
4.9	Menetapkan Sistem Pemantauan (Prinsip 4) .....	50
4.10	Menetapkan Tindakan Koreksi (Prinsip 5) .....	51
4.11	Menetapkan Prosedur Verifikasi (Prinsip 6) .....	51
4.12	Menetapkan Dokumentasi (Prinsip 7) .....	51
V.	KESIMPULAN DAN SARAN .....	56
5.1	Kesimpulan .....	56
5.2	Saran .....	56
	DAFTAR PUSTAKA .....	57
	LAMPIRAN .....	58

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Keanggotaan tim HACCP berdasarkan Surat Penunjukkan .....	19
2. Deskripsi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) produk galon.....	21
3. Deskripsi bahan baku .....	23
4. Format verifikasi diagram alir.....	27
5. Identifikasi bahaya terhadap kemungkinan bahaya ( <i>Probability Occurance</i> ) dan keparahan bahaya ( <i>Severity</i> ) .....	30
6. Perbedaan PRP, OPRP dan CCP.....	33
7. Analisa bahaya dan pengendalian bahaya pada bahan baku dan bahan penunjang .....	38
8. Analisa bahaya dan pengendalian bahaya pada penyimpanan bahan baku dan bahan penunjang .....	40
9. Analisa bahaya dan pengendalian bahaya pada proses pencucian galon .....	42
10. Analisa bahaya dan pengendalian bahaya proses pengolahan air baku ( <i>water treatment</i> ).....	44
11. Analisa bahaya dan pengendalian bahaya pada proses pengisian produk galon .....	47
12. Analisa bahaya dan pengendalian bahaya pada proses sanitasi .....	48
13. Pemantauan ( <i>Monitoring</i> ) CCP.....	53
14. Pemantauan ( <i>Monitoring</i> ) OPRP .....	54

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Logo PT Waterindex Tirta Lestari .....	4
2. Sertifikat PT Waterindex Tirta Lestari .....	4
3. Struktur organisasi PT Waterindex Tirta Lestari .....	8
4. Produk AMDK PT Waterindex Tirta Lestari .....	9
5. Contoh SK tim HACCP .....	20
6. Diagram alir proses produksi AMDK galon .....	28
7. Matriks penentuan resiko bahaya .....	31
8. Pohon keputusan ( <i>decision tree</i> ) .....	34
9. Contoh penerapan Pohon Keputusan proses ozonisasi .....	36
10. Contoh penerapan Pohon Keputusan proses <i>filling</i> produk .....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Dokumen HACCP <i>Plan</i> Air Minum Dalam Kemasan produk galon .....	59
2. SNI 3553:2015 .....	85
3. Form verifikasi barang datang .....	85
4. Form pengujian fisik sampel air pada tangki <i>treatment</i> dan sampel <i>finish product</i> .....	85
5. <i>Certificate of analysis</i> kemasan galon .....	86
6. Air permukaan sebagai bahan baku Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) di PT Waterindex Tirta Lestari .....	86

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Air merupakan senyawa yang sangat penting bagi kehidupan, digunakan sebagai kebutuhan pokok yang tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, kebutuhan akan air juga semakin meningkat. Peningkatan jumlah penduduk mempengaruhi tingkat pencemaran terhadap air sehingga munculnya masalah terkait penyediaan air bersih untuk kebutuhan air minum. Air bersih adalah air jernih, tidak berwarna dan tidak berbau untuk keperluan sehari-hari, namun tidak semua air bersih aman untuk dikonsumsi (Aronggear, dkk., 2019). Pencemaran terhadap air menurunkan kualitas air dimana dalam hal ini air dapat tercemar oleh bahan kimia akibat pola hidup lingkungan sekitarnya. Selain tercemar bahan kimia, air sangat mungkin terkontaminasi oleh mikroorganisme.

Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan penyediaan air minum adalah tersedianya teknologi yang dapat menghasilkan air bersih siap minum tanpa harus dimasak terlebih dahulu. Air minum ini berasal dari air baku yang kemudian diolah dengan teknologi dan perlakuan berdasarkan standar keamanan pangan sehingga air minum layak untuk dikonsumsi. Air ini kemudian dikemas dalam berbagai jenis dan ukuran kemasan yang kemudian dikenal sebagai Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Berdasarkan Keputusan Menteri Ketenagakerjaan RI No.197 Tahun 2017, Industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) merupakan kegiatan komersial/ekonomi yang mengolah air baku yang berasal dari air tanah, air permukaan, air laut atau udara lembab melalui rangkaian proses hingga menjadi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK).

Di tengah persaingan bisnis Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang sangat ketat, PT Waterindex Tirta Lestari menyadari bahwa mutu menjadi hal yang sangat penting agar dapat bertahan dan memperoleh kepercayaan dari konsumennya. Mutu merupakan faktor yang menjadi bahan pertimbangan bagi konsumen dalam mengambil keputusan untuk membeli suatu produk.

Standar mutu untuk produk AMDK telah ditetapkan dan terus mengalami penyempurnaan. Standar mutu Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) terbaru mengacu pada SNI-01-3553-2015. SNI ini merupakan revisi dari SNI 01-3553-2015, Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) adalah air yang telah diolah/diproses tanpa bahan pangan lain, bahan tambahan pangan dan dikemas sehingga aman untuk diminum dan dinyatakan telah lulus uji. Persyaratan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang aman harus memenuhi persyaratan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang diatur sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 01-3553-2015.

Tujuan dari standarisasi mutu air adalah untuk memelihara, melindungi dan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, khususnya di bidang penyediaan air atau penanganan air minum dan pendistribusiannya kepada masyarakat. Untuk memenuhi standarisasi tersebut diperlukan suatu pengendalian dan pengawasan secara menyeluruh terhadap proses produksi air minum demi menjamin keamanan pangan pada produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK), hal ini dapat dilakukan dengan menerapkan Sistem Manajemen HACCP.

*Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Plan* merupakan suatu sistem berbasis ilmu pengetahuan yang secara sistematis mengidentifikasi potensi-potensi bahaya tertentu serta cara mengendalikannya untuk menjamin keamanan pangan pada setiap produksi. Menurut Winarno (2012), HACCP bukan merupakan jaminan perlindungan pangan tanpa bahaya atau bebas bahaya, namun dirancang untuk mengurangi risiko bahaya perlindungan pangan. Sistem HACCP lebih menekankan pada upaya pencegahan preventif untuk mencegah kontaminasi bahaya-bahaya mikrobiologis, kimia dan fisik pada proses produksi.

Berdasarkan hasil pengamatan dalam kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT Waterindex Tirta Lestari, permasalahan yang terjadi pada perusahaan adalah belum diketahuinya titik kendali kritis (CCP) pada proses produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) produk galon. Dalam hal ini penulis berupaya untuk merancang *Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Plan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK)* produk galon sebagai pengendalian keamanan pangan di PT Waterindex Tirta Lestari.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini ialah sebagai berikut:

1. Merancang dokumen *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) pada produk galon sebagai pengendalian keamanan pangan.
2. Menetapkan titik kendali kritis atau *Critical Control Point* (CCP) pada produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) produk galon.

## 1.3 Kontribusi

Kontribusi yang dapat diberikan dari penulisan tugas akhir ini sebagai berikut:

### 1. Bagi Penulis

Diharapkan dapat bermanfaat untuk mengetahui keadaan dilapangan kerja sehingga dapat membandingkan teori yang diperoleh di perkuliahan dengan implementasi yang ada di lapangan.

### 2. Bagi Perusahaan

Diharapkan dapat memberikan informasi kepada perusahaan mengenai titik kendali kritis (CCP) dalam produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dan berkontribusi pada pengembangan HACCP *plan* sebagai sarana pemantauan keamanan pangan produksi air minum dalam kemasan.

### 3. Bagi Pihak Lain

Diharapkan dapat digunakan sebagai informasi dan referensi mengenai proses produksi dan rancangan HACCP *plan* untuk memastikan mutu dari Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) bagi produsen dan konsumen air minum dalam kemasan.

## 1.4 Keadaan Umum Perusahaan

### 1.4.1 Sejarah umum perusahaan

PT Waterindex Tirta Lestari merupakan perusahaan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang berdiri sejak tahun 1996 di Desa Mumbang Jaya, Kecamatan Jabung, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung. Perusahaan ini telah mendistribusikan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) merk GRAND yang dikemas dalam kemasan galon 19liter, botol 1500mL, botol 600mL, botol 330mL, *cup* 220mL dan *cup* 150mL. Pendistribusian produk air minum merk GRAND ini

telah didistribusikan ke beberapa Provinsi di Indonesia diantaranya Provinsi Lampung, Jakarta dan Sumatera Selatan. Distribusi air minum merk GRAND dilakukan pada tiap daerah di Indonesia terutama di Provinsi Lampung. Pendistribusian Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dilakukan melalui distributor dan pengecer yang telah bermitra dengan perusahaan untuk mewujudkan visi perusahaan, yaitu menyediakan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dengan standar kualitas tinggi dan tuntutan produk yang ramah konsumen. PT Waterindex Tirta Lestari memiliki logo yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Logo PT Waterindex Tirta Lestari  
Sumber: PT Waterindex Tirta Lestari, 2023

PT Waterindex Tirta Lestari juga telah memiliki beberapa sertifikat sebagai standar produksi produk untuk dipasarkan. Sertifikat tersebut meliputi Sertifikat Halal MUI (Majelis Ulama Indonesia), SNI (Standar Nasional Indonesia) dan MD BPOM (Badan Pengawas Obat dan Makanan) sehingga keamanan produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) sudah terjamin. Gambar sertifikat yang dimiliki PT Waterindex Tirta Lestari disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Sertifikat PT Waterindex Tirta Lestari  
Sumber: PT Waterindex Tirta Lestari, 2023

## 1.4.2 Visi dan misi perusahaan

### 1.4.2.1 Visi perusahaan

Menjadi produsen Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang produknya bermutu sesuai dengan standar dan diminati oleh konsumen.

#### 1.4.2 Misi perusahaan

Menyediakan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) untuk terpenuhinya air bersih, sehat dan bermutu untuk kebutuhan minum sehari-hari meningkatkan hasil usaha demi pengembangan usaha.

#### 1.4.3 Lokasi perusahaan

PT Waterindex Tirta Lestari berlokasi di Desa Mumbang Jaya, Kecamatan Jabung, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung, Indonesia dengan batas wilayah yaitu:

- a. Sebelah Utara : Desa Jepara
- b. Sebelah Timur : Desa Negeri Agung
- c. Sebelah Selatan : Desa Batu Badak
- d. Sebelah Barat : Desa Ketapang

#### 1.4.4 Letak perusahaan

Tata letak menjadi efisiensi dalam berlangsungnya operasi jangka panjang pada perusahaan. Tata letak mempunyai banyak pengaruh terhadap perusahaan itu sendiri, antara lain pengaruh terhadap kapasitas, fleksibilitas proses, kualitas lingkungan kerja, citra perusahaan, dan dukungan strategis internal. Tata letak mempertimbangkan luas area kerja pada setiap penataan ruang penunjang produksi, sehingga proses kerja di pabrik dapat memudahkan kelancaran pergerakan, proses bongkar muat barang dan tidak mengganggu operasional di pabrik. Perusahaan ini memiliki luas lahan sebesar 19.260m<sup>2</sup> dengan penggunaan lahan meliputi:

##### a. Pabrik

Luas bangunan pabrik pada PT Waterindex Tirta Lestari meliputi gudang bahan baku, gudang hasil produksi, tempat produksi, kantor, ruang bongkar muat, ruang analisis, ruang sampel, *Water Treatment*, ruang mekanik dan ruang operator adalah seluas 6.182m<sup>2</sup>.

##### b. Mata Air

Area mata air yang digunakan sebagai bahan baku produksi di PT Waterindex Tirta Lestari seluas 361m<sup>2</sup>.

##### c. Kolam

Kolam berfungsi sebagai tempat mengalirkan air yang keluar dari sumber mata air yang akan mengalir sawah-sawah di lingkungan sekitar pabrik.

#### d. Prasarana Lainnya

Prasarana lainnya yang ada dipabrik digunakan untuk menunjang kegiatan pabrik yaitu meliputi mess karyawan, mushola, gudang alat, ruang istirahat supir, ruang *genset*, jalan, lahan parkir, tanah penghijauan.

Tata letak PT Waterindex Tirta Lestari telah sesuai dengan pedoman sehingga bermanfaat dalam produksi antara lain meningkatkan hasil produksi, menurunkan waktu tunggu, mempersingkat proses pemindahan barang, menurunkan risiko K3, dan lebih baik dalam proses pemeriksaan melalui *quality control* perusahaan.

Ruang lingkup tata letak pabrik terdiri atas bagian dalam pabrik dan bagian luar pabrik, dimana bagian dalam pabrik meliputi tempat bongkar, tempat muat, tempat produksi, tempat penyimpanan *raw material*, *water treatment* dan gudang sampel. Area bongkar muat berfungsi sebagai tempat pembongkaran bahan baku atau galon yang digunakan dalam proses produksi dan pemuatan produk yang siap didistribusikan.

Pada pabrik terdapat beberapa gudang yaitu gudang sampel yang digunakan untuk menyimpan sampel produk, gudang galon kotor merupakan tempat penyimpanan galon kotor sebelum produksi, gudang produk jadi merupakan tempat penyimpanan produk yang akan dimuat. Gudang bahan baku yang terdiri dari dua bagian yaitu bahan baku cair dan bahan baku non cair. Gudang bahan baku cair digunakan untuk menyimpan bahan baku produksi yang bersifat cair seperti polybrite, mip cip, oxonia, spritus, tiner, tipol dan juga metaclean. Sedangkan gudang bahan baku non cair merupakan tempat penyimpanan bahan baku seperti gelas, botol, tutup galon, dan juga kardus sebagai kemasan sekunder.

Pada pabrik juga terdapat ruang produksi yang digunakan untuk memproduksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) serta bagian laboratorium yang digunakan untuk melakukan pengecekan terkait kualitas produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang meliputi uji sensori, uji fisik, uji kimia dan uji mikrobiologi sampel. Sedangkan pada bagian luar pabrik, bagian barat pabrik terdapat pos satpam yang berfungsi sebagai tempat keamanan yang dijaga oleh satpam sebagai tempat mengawasi dan memeriksa penerimaan barang yang akan keluar masuk dan juga pekerja.

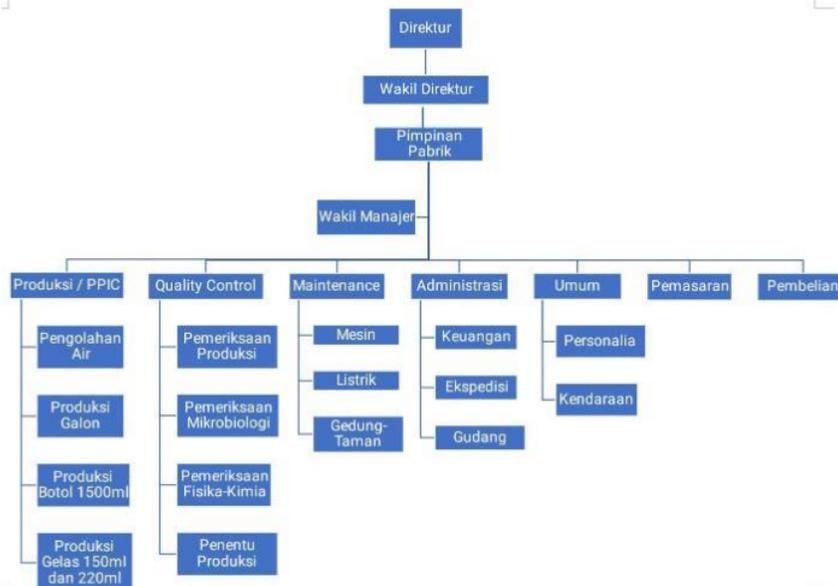
Di bagian selatan pabrik terdapat mess staf yang berfungsi sebagai tempat tinggal karyawan yang bekerja di pabrik, mess tersebut terdiri dari mess karyawan perempuan, karyawan laki-laki dan juga tamu. Selain terdapat mess pada bagian selatan pabrik juga terdapat mushola yang berfungsi sebagai tempat ibadah karyawan yang bekerja di pabrik. Di bagian timur pabrik terdapat tempat parkir fuso yang berfungsi sebagai tempat parkir dalam antrian bongkar muat. Pada bagian utara hingga timur laut pabrik terdapat lahan penghijauan.

#### **1.4.5 Struktur organisasi perusahaan**

Struktur organisasi perusahaan dianggap penting karena dapat menentukan keefektifan kinerja perusahaan dengan masing-masing tugas yang jelas dan terarah demi mencapai target perusahaan. struktur organisasi perusahaan merupakan suatu tingkatan atau susunan yang berisi pembagian tugas dan peran perorangan berdasarkan jabatannya di perusahaan.

PT Waterindex Tirta Lestar memiliki struktur organisasi dimana pimpinan puncak perusahaan dipimpin oleh seorang direktur yang mempunyai wewenang untuk menetapkan pedoman umum dan menentukan perkembangan perusahaan. Pimpinan pabrik pada perusahaan ini dibantu oleh Manager dalam memimpin dan mengendalikan perusahaan. Pimpinan perusahaan dibantu oleh beberapa bagian yaitu bagian produksi, bagian *quality control*, bagian *maintenance*, bagian administrasi, bagian umum, bagian pemasaran dan pembelian.

Kegiatan produksi di PT Waterindex Tirta Lestari dipimpin oleh seorang kepala bagian produksi yang bertugas untuk membantu fungsi direktur pada bagian produksi yaitu bertanggung jawab atas standar operasional yang ada di PT Waterindex Tirta Lestari. Adapun struktur organisasi PT Waterindex Tirta Lestari disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur Organisasi PT Waterindex Tirta Lestari

Sumber: PT Waterindex Tirta Lestari, 2023

#### 1.4.6 Ketenagakerjaan

Ketenagakerjaan suatu perusahaan merupakan hal yang harus diperhatikan agar tenaga kerja dapat dimanfaatkan secara maksimal dan bekerja pada waktu seharusnya. Hal ini tentunya akan mempengaruhi keberhasilan perusahaan. Karyawan PT Waterindex Tirta Lestari terdiri dari karyawan tetap, karyawan dan pekerja harian yang berjumlah  $\pm$  500 karyawan. Pembagian karyawan pada PT Waterindex Tirta Lestari dikelompokkan kedalam beberapa kelompok berdasarkan sistem pengajiannya, yaitu:

##### a. Karyawan Tetap

Karyawan tetap adalah karyawan mendapat gaji bulanan yang bekerja selama 6 hari dalam satu minggu dimana dalam 5 hari full dan 1 hari dihari sabtu bekerja setengah hari, waktu kerja karyawan tetaap antara pukul 07.00- 15.00 WIB.

##### b. Karyawan Kontrak

Karyawan kontrak merupakan karyawan yang bekerja pada suatu organisasi dengan jangka waktu berjalan sesuai dengan perjanjian terikat selama enam bulan, setelah itu dapat dilakukan perpanjangan atau pemutusan hubungan kerja. Kesepakatan sesuai dengan penilaian kinerja keseluruhan dalam perusahaan. Karyawan kontrak merupakan karyawan yang mendapat gaji bulanan yang bekerja

selama 6 hari dalam satu minggu, waktu kerja karyawan kontrak antara pukul 07.00-15.00 untuk shift 1, antara pukul 15.00-23.00 untuk shift 2 dan antara pukul 23.00-07.00 untuk shift 3 dengan waktu istirahat selama 1 jam setelah 5 jam kerja.

c. **Karyawan Harian**

Karyawan harian adalah pegawai yang mempunyai hubungan kerja pada perusahaan untuk jangka waktu yang ditentukan oleh perusahaan, mempunyai hak dan kewajiban yang sama dengan pekerja kontrak, bedanya pekerja harian dibayar mingguan dan gaji yang diterimanya dihitung berdasarkan berapa banyak hari masuk kerja.

**1.4.7 Jenis produk**

Produksi pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) di PT Waterindex Tirta Lestari dikemas dalam produk gallon, botol dan *cup* dengan ukuran tiap kemasan terdiri dari galon 19liter, botol 1500mL, botol 600mL, botol 330mL, gelas/*cup* 220mL dan gelas/*cup* 120mL. Produk yang diproduksi di PT Waterindex Tirta Lestari disajikan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Produk AMDK PT Waterindex Tirta Lestari

Sumber: PT Waterindex Tirta Lestari, 2023

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Air Minum Dalam Kemasan (AMDK)

Menurut (SNI 3553:2015), air minum dalam kemasan (AMDK) adalah air olahan, dikemas, dan dapat dikonsumsi tanpa bahan makanan lain dan bahan tambahan. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, menyatakan bahwa air minum yang aman bagi kesehatan harus memenuhi persyaratan fisik, biologi, dan kimia.

Secara umum, Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) diproses melalui 3 tahap yaitu penyaringan, desinfeksi, dan pengisian. Tujuan dari proses penyaringan adalah untuk menghilangkan partikel padat yang terkandung dalam air. Kemudian desinfeksi bertujuan untuk membunuh bakteri patogen dalam air. Tahap terakhir yaitu pengisian, dimana air dimasukkan ke dalam kemasan yang dapat melindungi air tersebut dari kontaminasi melalui mesin pengisian (Gafur dkk., 2017).

### 2.2 Keamanan Pangan

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No.28 Tahun 2004, keamanan pangan merupakan persyaratan utama yang harus dipenuhi oleh setiap produk pangan yang akan diedarkan ataupun dikonsumsi masyarakat. Keamanan pangan (*food safety*) diartikan sebagai kondisi pangan aman untuk dikonsumsi. Menurut ISO 22000:2018, keamanan pangan berkaitan dengan adanya bahaya keamanan pangan pada saat dikonsumsi. Bahaya keamanan pangan dapat terjadi pada setiap tahap proses sehingga diperlukan adanya pengendalian disetiap tahapan produksi.

Proses Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) harus melalui proses tahapan baik secara klinis maupun secara hukum. Secara higienis klinis biasanya disahkan menurut peraturan pemerintah melalui Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM RI) baik dari segi fisika, kimia dan mikrobiologi. Tahapan secara hukum biasanya melalui proses pengukuhan merek dagang, hak paten dan sertifikasi yang mengacu pada Peraturan Pemerintah (Deril dkk., 2015).

### 2.3 Hazard Analysis Critical Point (HACCP)

*Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP)* merupakan sistem yang didasarkan pada ilmu pengetahuan dan sistematika, mengidentifikasi bahaya dan tindakan pengendaliannya untuk menjamin keamanan pangan. Maksud dari HACCP adalah memfokuskan pada Titik Kendali Kritis (*Critical Control Point/CCP*) pada tahapan proses produksi (SNI CAC: RCP, 2011).

#### 2.3.1 Pemahaman konsep sistem HACCP dan definisinya

*Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP)* adalah suatu sistem manajemen pengendalian dan pemantauan keamanan pangan secara preventif yang bertujuan untuk mengidentifikasi, memantau dan mengendalikan bahaya selama proses produksi/pengolahan, penyiapan, penanganan, dan penggunaan makanan untuk menjamin keamanan mengonsumsi makanan tersebut. Menurut Winarno (2012), HACCP adalah suatu sistem yang mampu melakukan identifikasi, evaluasi dan mengendalikan adanya ancaman (*hazard*) yang secara signifikan mengancam keamanan pangan dalam suatu segmen dari suatu rantai pangan yang sedang dihadapi. Tujuan dan sasaran HACCP adalah memperkecil kemungkinan adanya kontaminasi, tumbuh dan berkembangnya mikroba patogen. Oleh karena itu, secara individu setiap produk dan sistem pengolahannya dalam industri pangan harus mempertimbangkan rencana pengembangan HACCP.

#### 2.3.2 Langkah implementasi HACCP

Komisi *Codex Alimentarius* menyetujui perbaikan implementasi HACCP pada secara sistematis membagi langkah-langkah implementasi menjadi 12 langkah yang terdiri dari 5 langkah awal dan kemudian 7 langkah yang menjadi prinsip-prinsip HACCP. Berikut langkah-langkah penerapan HACCP implementasi HACCP dengan membagi langkah-langkah penerapan secara sistematis menjadi 12 langkah, yang terdiri atas 5 langkah awal dan diikuti dengan 7 langkah yang menjadi prinsip HACCP. Berikut alur tahap penerapan HACCP:

##### 1) Pembentukan Tim HACCP

Tim HACCP bertugas dalam mengembangkan HACCP Plan secara efektif. Pembentukan tim dari berbagai divisi atau disiplin ilmu dan keahlian yang tepat

untuk produk. Apabila keahlian yang demikian tidak tersedia di perusahaan maka dapat mendapatkan saran dari tenaga ahli (Winarno, 2012).

## 2) Deskripsi Produk

Deskripsi lengkap mengenai produk sebaiknya disusun, termasuk informasi keamanan pangan yang relevan seperti komposisi, struktur fisika/kimia (termasuk Aw, pH, dan lain-lain), perlakuan mikrosida/ statis (perlakuan pemanasan, pembekuan, penggaraman, pengasapan, dan lain-lain, pengemasan, kondisi penyimpanan dan daya tahan serta metode pendistribusiannya (SNI CAC: RCP, 2011).

## 3) Mengidentifikasi Tujuan Penggunaan

Tujuan dari identifikasi area penggunaan produk adalah untuk memberikan informasi apakah produk tersebut dapat didistribusikan ke seluruh kelompok populasi atau hanya pada kelompok sensitif tertentu (anak-anak, lansia, penderita penyakit tertentu). Pada saat yang sama, penggunaan dan konsumsi produk juga harus selalu diperhatikan, misalnya produk siap saji memerlukan perhatian khusus untuk menghindari kontaminasi.

## 4) Menyusun Diagram Alir

Diagram alir harus meliputi seluruh tahap-tahap dalam proses secara jelas, yaitu mengenai:

- a. Rincian seluruh kegiatan proses termasuk inspeksi, transportasi, penyimpanan dan penundaan dalam proses,
- b. Bahan-bahan yang dimasukkan kedalam proses seperti bahan baku, pengemasan, air dan bahan kimia,
- c. Keluaran dan proses seperti limbah: pengemasan, bahan baku, *product-in-process*, produk *rework* dan produk yang ditolak.

## 5) Verifikasi Diagram Alir di Lapangan

Langkah-langkah harus dilakukan untuk mengkonfirmasi operasional produksi dengan bagan alir diseluruh tahapan dan jam operasional serta mengadakan perubahan bagan alir jika diperlukan. Konfirmasi diagram alir sebaiknya dilakukan oleh seseorang atau beberapa orang yang memiliki pengetahuan yang cukup mengenai operasional produksi.

6) Mengidentifikasi Daftar Semua Potensi Bahaya, Analisa Bahaya dan Tindakan Pengendalian (Prinsip 1)

Bahaya adalah suatu faktor yang dapat mempengaruhi kepuasan konsumen secara negatif yang meliputi bahaya biologis, kimia atau fisik yang menyebabkan dampak merugikan kesehatan (Winarno, 2012). Langkah ke enam ini merupakan prinsip pertama dari HACCP dimana hal ini merupakan langkah dalam mengidentifikasi potensi bahaya, tingkat bahaya dan tindakan pengendalian.

Berdasarkan ISO 22000:2018 identifikasi bahaya dan penentuan batas keberterimaan (*acceptable level*) meliputi:

- a. Analisa bahaya didasarkan pada informasi internal/eksternal, pengalaman, peraturan, dan lain-lain.
- b. Hal-hal yang harus dipertimbangkan saat identifikasi bahaya:
  - (1) Tahapan sebelum dan sesudah proses operasi
  - (2) Semua tahapan dalam diagram alir
  - (3) Peralatan proses, services, lingkungan dan personel
- c. Untuk setiap bahaya ditentukan *acceptable level* di produk akhir.

7) Menetapkan Titik Kendali Kritis atau CCP (Prinsip 2)

Titik Kendali Kritis (CCP) adalah setiap titik, tahap atau prosedur pada suatu sistem produksi makanan jika tidak terkendali dapat mengakibatkan resiko kesehatan yang tidak diinginkan atau setiap titik, tahap atau prosedur yang jika dikendalikan dengan baik dan benar dapat mencegah, menghilangkan atau mengurangi adanya bahaya. Pada langkah ini merupakan kunci dalam menurunkan atau mengeliminasi bahaya-bahaya (*hazard*) yang sudah diidentifikasi. Secara sistematis untuk mengidentifikasi dan mengenali Titik Kendali Kritis (CCP) pada sistem HACCP dapat dilakukan dengan menggunakan pohon keputusan (*Decision Tree*) yang tertera pada ISO 22000:2018 dengan pertanyaan-pertanyaan logis yang akan mengarahkan Tim HACCP untuk menentukan bahaya-bahaya (*hazard*) tersebut dapat dikategorikan *control measure* sebagai CCP atau OPRP. Pohon keputusan (*decision tree*) ini akan membawa pola pikir analisa yang terstruktur dan memberikan jaminan pendekatan yang konsisten pada setiap tahap dan setiap bahaya yang teridentifikasi.

8) Menetapkan Batas Kendali Kritis (Prinsip 3)

Batas pengendalian kritis merupakan batas toleransi yang harus dicapai untuk menjamin CCP dapat mengendalikan potensi bahaya secara efektif atau suatu nilai yang menjadi batas antara kondisi yang dapat diterima dan tidak dapat diterima.

9) Menetapkan Sistem Pemantauan (Prinsip 4)

Sistem pemantauan atau pengendalian dalam konsep HACCP adalah tindakan dari pengujian atau observasi yang dicatat oleh unit usaha untuk melaporkan keadaan CCP/OPRP masih terkendali. Untuk menyusun prosedur pemantauan, pertanyaan-pertanyaan siapa, apa, dimana, mengapa, bagaimana dan kapan harus terjawab yakni apa yang harus dievaluasi, dengan metode apa, siapa yang melakukan, jumlah dan frekuensi yang ditetapkan.

10) Menetapkan Tindakan Koreksi (Prinsip 5)

Tindakan koreksi direncanakan untuk setiap prosedur-prosedur pelaksanaan mengalami ketidaksesuaian atau ditemukan batas kritis terlampaui. Tindakan harus segera diambil, termasuk perbaikan langsung dan penghapusan produk cacat, tindakan perbaikan untuk menghilangkan penyebab penyimpangan dan pencatatan tindakan yang dilakukan.

11) Menetapkan Prosedur Verifikasi (Prinsip 6)

Verifikasi adalah prosedur dan pengujian-pengujian untuk memastikan apakah pelaksanaan HACCP secara keseluruhan sudah sesuai dengan yang telah direncanakan. Aktivitas verifikasi bisa mencakup:

- a. Inspeksi visual saat produksi terhadap tindakan pengendalian
- b. Pengambilan contoh dan analisis secara acak
- c. Pemeriksaan keluhan pelanggan atau konsumen
- d. Audit internal HACCP
- e. Pemeriksaan kembali rencana HACCP

12) Menetapkan Dokumentasi (Prinsip 7)

Pencatatan yang tepat dan efisien adalah penting untuk penerapan sistem HACCP. Prosedur dokumentasi HACCP pada semua tahapan harus tercakup dan tersusun dalam suatu pedoman. Dokumentasi dapat berupa SOP, Instruksi Kerja maupun form (sebagai bukti dokumentasi).

### III. METODE PELAKSANAAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penulisan Tugas Akhir ini dibuat berdasarkan hasil Praktik Kerja Lapangan (PKL) yang telah dilaksanakan selama 4 bulan, dari tanggal 20 Februari sampai dengan 16 Juni 2023 di PT Waterindex Tirta Lestari yang terletak di Desa Mumbang Jaya, Kecamatan Jabung, Kabupaten Lampung Timur, Lampung.

#### 3.2 Metode Pelaksanaan

Metode yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah metode observasi dan metode kualitatif deskriptif. Penulis melakukan wawancara dengan pihak-pihak yang terkait untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Sedangkan pengumpulan data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder.

#### 3.3 Tahapan Pelaksanaan

Kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) ini dilakukan dalam upaya merancang HACCP Plan pada PT Waterindex Tirta Lestari. Adapun tahapan pelaksanaan dari kegiatan ini meliputi:

- a. Observasi, observasi merupakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap unsur-unsur yang tampak dalam suatu masalah-masalah penelitian. observasi lapangan dilakukan untuk mempelajari setiap proses produksi yang dilakukan di PT Waterindex Tirta Lestari.
- b. Pengumpulan data, dalam pengumpulan data yang dilakukan pada kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini adalah pengumpulan data secara primer dan sekunder. Data primer adalah data-data yang didapat secara langsung dari pemilik dan karyawan perusahaan. Data yang diperoleh antara lain berupa alur proses produksi, perlakuan yang diberikan pada tiap tahap proses, penentuan titik kendali kritis dan pemantauan yang perlu dilakukan pada proses produksi. Adapun data primer diperoleh dengan dilakukannya kegiatan seperti berikut:

### 1) Wawancara

Wawancara merupakan metode pengumpulan data yang menghendaki komunikasi langsung antara penulis dengan pihak terkait informasi yang dibutuhkan. Pihak yang dijadikan nara sumber adalah pihak internal dari PT Waterindex Tirta Lestari untuk mendapatkan gambaran menyeluruh tentang produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK).

Wawancara yang penulis lakukan dalam kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) dilakukan dengan cara tanya jawab dengan pegawai, operator, kepala bagian produksi dan kepala *quality control* mengenai kegiatan produksi air minum dalam kemasan di PT Waterindex Tirta Lestari. Sedangkan pihak eksternal adalah narasumber dari berbagai disiplin ilmu yang berkaitan dan dibutuhkan dalam pelaksanaan penulisan.

### 2) Partisipasi

Partisipasi merupakan kegiatan yang dilakukan secara langsung dilapangan dan penulis ikut terlibat didalamnya. Partisipasi aktif dilakukan dengan mengikuti secara langsung. Dalam hal ini penulis terlibat langsung untuk mengumpulkan data dan merancang HACCP Plan pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) produk Galon.

Sedangkan pengumpulan data yang kedua adalah pengumpulan data secara sekunder. Data sekunder merupakan data umum yang diperoleh dari berbagai sumber untuk menjawab permasalahan-permasalahan penulis. Penentuan batas kendali kritis untuk masing-masing CCP berdasarkan SNI, Permenkes atau informasi resiko bahaya yang bersumber dari buku, jurnal dan sumber internet. Data sekunder juga didapatkan berdasarkan data berupa publikasi-publikasi dari perusahaan berupa sejarah singkat perusahaan, struktur organisasi, data jumlah karyawan dan sebagainya.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

*Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP)* merupakan sistem yang didasarkan pada ilmu pengetahuan dan sistematika, mengidentifikasi bahaya dan tindakan pengendaliannya untuk menjamin keamanan pangan. Sistem HACCP dimaksudkan untuk memfokuskan pada Titik Kendali Kritis (*Critical Control Points/CCP*). Menurut Winarno (2012), HACCP adalah suatu sistem yang mampu melakukan identifikasi, evaluasi dan mengendalikan adanya ancaman (*hazard*) yang secara signifikan mengancam keamanan pangan dalam suatu segmen dari suatu rantai pangan yang sedang dihadapi. Dalam implementasi HACCP telah dibagi langkah-langkah penerapan menjadi 12 langkah, yang terdiri atas 5 langkah awal sebagai tindakan persiapan dan diikuti dengan 7 langkah berikutnya yang merupakan prinsip HACCP.

### 4.1 Pembentukan Tim HACCP

Pembentukan tim HACCP merupakan tahapan awal dalam penyusunan Sistem HACCP. Tim HACCP harus memiliki pengetahuan dan keahlian spesifik tentang produk dan proses produksinya serta untuk mengembangkan HACCP *Plan* secara efektif. Anggota tim melibatkan departemen atau bagian kritis dalam perusahaan yang terlibat pada proses produksi. Anggota tim sebaiknya sudah mendapatkan pelatihan penerapan HACCP dan inspeksi HACCP secara cukup. Tim HACCP PT Waterindex Tirta Lestari terdiri atas 6 orang, yaitu satu orang ketua dan lima anggota tim. Rincian tugas koordinator tim HACCP di PT Waterindex Tirta Lestari adalah sebagai berikut:

- a. Tugas ketua tim HACCP
  1. Menentukan dan mengontrol lingkup HACCP yang akan digunakan.
  2. Mengarahkan desain dan implementasi sistem HACCP dalam pabrik.
  3. Mengkoordinasikan dan mengetuai pertemuan-pertemuan tim.
  4. Memelihara dokumentasi dan rekaman HACCP.
  5. Memelihara dan mengimplementasikan hasil-hasil audit internal sistem HACCP.

6. Ketua tim harus memiliki keahlian komunikasi dan kepemimpinan, serta mempunyai perhatian yang tinggi terhadap jenis usaha yang dijalankan.
- b. Tugas anggota tim HACCP
    1. Mengorganisasi dan mendokumentasi studi HACCP dalam pabrik.
    2. Mengadakan kaji ulang terhadap semua penyimpanan dari batas kritis.
    3. Melakukan internal audit HACCP *plan* (rencana HACCP atau rencana kerja jaminan mutu).
    4. Mengkomunikasikan operasional HACCP.
  - c. Tanggungjawab jabatan dalam perusahaan
    1. Staf produksi

Staf produksi bertanggungjawab atas keamanan selama produksi dari penerimaan bahan baku, perlakuan bahan baku hingga pengemasan produk.
    2. *Quality Control*

*Quality Control* bertugas membantu dalam sistem pengendalian mutu proses produksi dan melakukan pengawasan terkait kualitas produk.
    3. Operator galon

Operator galon bertugas dalam membantu dan mengawasi berjalannya proses produksi AMDK produk galon dari pencucian galon, pengisian air dan pengemasan produk.
    4. Staf *Water Treatment*

Staf *Water Treatment* bertanggungjawab dalam mengawasi ruang *water treatment* dari tangki penyimpanan bahan baku, penyaringan dan injeksi ozon hingga ke *finish tank*.

Keanggotaan tim HACCP di PT Waterindex Tirta Lestari dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Keanggotaan tim HACCP berdasarkan Surat Penunjukkan

No	Nama	Divisi/Bagian	Pendidikan dan Pelatihan	Keanggotaan
1	Yeni Sulistiani A. Md.T. P	<i>Quality Control</i>	<b>D3 Teknologi Pangan</b> Penyusunan Dokumen HACCP Sertifikasi BNSP (2022)	Ketua
2	Ade Triyono	Staf produksi	<b>SMA</b> Penerapan HACCP dalam Peningkatan Mutu Produk (2021)	Anggota
3	Sutiyono	Operator galon	<b>SMA</b> Melaksanakan Program dan Prosedur Keamanan Pangan (2023)	Anggota
4	Budi Setiawan A.Md. Kom	Operator botol	<b>S1 Sistem Informasi</b> Penerapan HACCP dalam Peningkatan Mutu (2023)	Anggota
5	Andika Wahyu Nugraha S. T.	Operator gelas	<b>S1 Teknik Industri</b> Penyusunan Dokumen HACCP Sertifikasi BNSP (2022)	Anggota
6	Timbul Adi	Staf <i>Water Treatment</i>	<b>SMA</b> Training Pengelolaan Keamanan Pangan (2022)	Anggota

Keabsahan tim yaitu berdasarkan surat penunjukkan yang dibuat oleh perusahaan, dicap dan ditandatangani oleh Direktur. Contoh Surat Penunjukkan tim HACCP dapat dilihat pada Gambar 5.

**PT WATERINDEX TIRTA LESTARI**

**Head Office: Jl. Soekarno Hatta, Bandar Lampung, Indonesia**  
 Phone: (0721) 781112 – 351332 Fax. (0721) 351336  
**Factory: Desa Mumbang Jaya, Jabung Rt.01, Lampung Timur, Indonesia**  
 Phone: (082) 721 0518

---

Nomor : 001/SK\_WTL/Tim HACCP/II/2023  
 Tanggal : 25 Mei 2023  
 Perihal : Surat Keputusan Tim HACCP

Dalam rangka menerapkan program persyaratan dasar dan sistem Hazard Analysis Critical Control Point di PT Waterindex Tirta Lestari, perlu dibentuk tim HACCP. Bahwa nama-nama yang tertera dalam lampiran surat keputusan ini diangkat dan ditetapkan sebagai tim HACCP PT Waterindex Tirta Lestari, sebagai berikut:

No	Nama	Divisi/Bagian	Keanggotaan
1	Yeni Sulistiani A. Md	<i>Quality Control</i>	Ketua
2	Ade Triyono	Staf Produksi	Anggota
3	Sutiyono	Operator Galon	Anggota
4	Budi Setiawan A. Md. Kom	Operator Botol	Anggota
5	Andika Wahyu Nugraha S. T.	Operator Gelas	Anggota
6	Timbul Adi P	Staf <i>Water Treatment</i>	Anggota

Tim HACCP memiliki tugas dan tanggungjawab sesuai dengan Panduan Mutu PT Waterindex Tirta Lestari.

Surat Keputusan ini berlaku terhitung sejak tanggal ditetapkan.

Disetujui Oleh,

  
 Direktur

Gambar 5. Contoh SK Tim HACCP

#### 4.2 Deskripsi Produk

Deskripsi produk merupakan tahapan kedua dari penyusunan sistem HACCP. Deskripsi produk harus menggambarkan secara lengkap dan jelas mencakup informasi identitas produk, bahan penyusun, metode produksi, persyaratan penyimpanan, sifat produk, parameter/persyaratan lain, metode distribusi dan lain-lain. Deskripsi AMDK produk galon dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) produk galon

Parameter Deskripsi	Keterangan
Nama Produk	Air Minum Dalam Kemasan
Merk Dagang	GRAND
Uraian Produk	Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Produk Galon merk GRAND merupakan produk AMDK yang diproduksi oleh PT Waterindex Tirta Lestari dengan asal bahan baku dari air permukaan yang berasal dari sumber mata air yang telah dilindungi dan dirawat dengan atap menyerupai rumah di Desa Mumbang Jaya. Air melalui proses multi media filter ( <i>sand filter, carbon filter dan micron cartridge filter</i> ) dan disterilisasi dengan ozonisasi sehingga produk aman untuk dikonsumsi langsung.
Penggunaan Produk	AMDK produk galon ini dikonsumsi langsung sebagai pemenuhan kebutuhan air minum sehari-hari.
Konsumen	Konsumen AMDK produk galon merk GRAND adalah semua lapisan masyarakat.
Bahan Baku dan Asal	Bahan baku yaitu air dan asal bahan baku yaitu air permukaan
Tahap Pengolahan	<p>Pengolahan Air</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Water Treatment</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Penyaringan dengan media pasir silika pada tangki <i>Sand Filter</i></li> <li>1.2 Penyaringan dengan media arang aktif pada tangki <i>Carbon Filter</i></li> <li>1.3 Penyaringan partikel halus dan sangat halus dengan 3 jenis penyaringan pada tabung <i>Micron Cartridge Filter</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Penyaringan 10µm</li> <li>b. Penyaringan 5µm</li> <li>c. Penyaringan 1µm</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>2. Ozonisasi atau proses disinfeksi dengan injeksi ozon ke dalam <i>mixing unit</i></li> </ol> <p>Pembersihan dan Sanitasi galon</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penyortiran galon</li> <li>2. <i>Pre-Rinse</i> yaitu sanitasi dengan <i>chemical detergent</i> polybrite apabila ditemukan galon sangat kotor dan berbau</li> <li>3. <i>Pre-Treatment</i> yaitu sanitasi bagian luar galon <i>chemical detergent</i> Meta Clean</li> <li>4. Sanitasi I dengan penambahan <i>chemical detergent</i> Polybrite konsentrasi 1% pada bak sanitasi</li> <li>5. Pengamatan <i>Visual (Visual Control)</i> sebelum memasuki ruang <i>washer</i></li> <li>6. Sanitasi II (<i>Ruang Washer</i>) yaitu sanitasi galon dengan mesin yang dioperasikan oleh operator. Terdapat tiga basanitasi galon yaitu:</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Bak sanitasi galon dengan Mipcip dengan konsentrasi mip cip 0,3 – 0,5%</li> <li>b. Bak dengan Air Bersih</li> <li>c. Bak sanitasi dengan air Ozon</li> </ol>
	7. Sterilisasi Sinar UV
	8. Pengisian ( <i>Filling</i> ) <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Penutupan dengan cap oleh mesin <i>capper</i></li> <li>b. Perlakuan penutup galon perendaman dengan air oxonia konsentrasi 3%</li> <li>c. Pengamatan <i>Visual (Visual Control)</i></li> <li>d. <i>Inject Print</i> Pemberian tanggal produksi dan kode mesin produksi yang digunakan untuk produksi AMDK</li> </ol>
Cara Penyiapan dan Penyajian	Dikemas dalam galon 19 Liter
Jenis Kemasan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Sensitive material</i>: Galon PC (<i>Polikarbonat</i>), tutup galon LDPE (<i>Low Density Polyethylene</i>)</li> <li>2. <i>Non sensitive material</i>: Label dan plastik segel</li> </ol>
Sifat Kemasan	Sifat galon ( <i>polikarbonat</i> ) yang stabil, tahan terhadap suhu dan benturan, transparan, tidak berbau dan tidak berasa
Metode Pengawetan, daya simpan dan suhu simpan	Metode pengawetan dengan ozonisasi. Daya simpan produk selama 2 tahun pada suhu 20 <sup>0</sup> -25 <sup>0</sup> C (Suhu Ruang) dengan catatan tidak terkena cahaya matahari langsung dan benda berbau tajam.
Tujuan/Metode Penjualan dan Kondisi Distribusi	Penjualan melalui distributor, agen dan pengecer. Distribusi produk AMDK galon menggunakan kendaraan bak terbuka dan tidak menggunakan krat.
Label/Spesifikasi	Nama dan alamat perusahaan yang memproduksi, volume/ <i>netto</i> , nama atau merek dagang, petunjuk penyimpanan, sumber bahan baku, dan penjelasan proses produksi secara global
Persyaratan yang Berlaku	Sesuai SNI 01-3553-2015

Selain informasi tentang produk, informasi bahan baku juga diperlukan untuk menggambarkan secara lengkap informasi mengenai perlakuan dan persyaratan bahan baku yang digunakan dalam proses produksi. Deskripsi dari bahan baku yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Deskripsi bahan baku

Parameter Deskripsi	Keterangan
Nama Bahan Baku	Air Baku
Deskripsi/Supplier	Asal bahan baku yaitu air permukaan yang berasal dari berasal dari sumber mata air yang telah dilindungi dan dirawat dengan atap menyerupai rumah di Desa Mumbang Jaya.
Kondisi Transportasi	Air baku dialirkan dengan pipa stainless dan ditampung pada tangki penampungan ( <i>storage tank</i> ).
Perlakuan	Sebelum diproses, air baku disimpan di <i>Storage Tank</i> . <i>Storage tank</i> dibersihkan secara berkala satu kali dalam satu minggu untuk mencegah terjadinya kontaminan pada air produksi yang disebabkan oleh dinding-dinding pada tangki. Tangki penampung ini terbuat dari bahan tara pangan, tahan korosi, dan tahan kimia.
% digunakan dalam proses	Air baku digunakan 100%
Persyaratan yang berlaku	Sesuai persyaratan kualitas air minum Permenkes NO.492/MENKES/PER/IV/2010

### 4.3 Identifikasi Penggunaan Produk

Tahapan ketiga merupakan tahap identifikasi penggunaan produk. Tujuan adanya identifikasi penggunaan ini didasarkan pada manfaat yang diharapkan dari produk oleh pengguna atau konsumen. Pengelompokkan konsumen penting dilakukan untuk menentukan tingkat resiko dari setiap produk. Tujuan penggunaan dimaksudkan sebagai informasi apakah produk tersebut dapat didistribusikan kepada semua populasi atau hanya ditujukan untuk populasi khusus yang sensitif (balita, manula, orang sakit dan lain-lain). Sedangkan cara penanganan produk atau cara konsumsi produk sangat penting untuk mengetahui potensi kesalahan penanganan produk yang mungkin terjadi.

Pengguna produk AMDK Galon tidak terbatas atau tidak tersegmen mulai dari bayi, anak-anak, remaja, orang dewasa, dan manula. Penanganan produk setelah tutup/cap galon dibuka adalah produk ditutup rapat agar tidak terjadi kontaminasi pada isi galon.

### 4.4 Menyusun Diagram Alir

Diagram alir merupakan tahapan penting dalam penyusunan Sistem HACCP. Diagram alir harus ditulis secara sistematis dan terperinci pada setiap bagian proses

produksinya. Hal ini ditujukan agar diagram alir dapat membantu penentuan titik kritis pada proses produksi.

Diagram alir dibuat berdasarkan pengamatan terhadap tahap proses produksi AMDK galon yang meliputi tahap proses pengolahan air, proses pencucian botol galon, dan proses pengemasan. Tahap ini sangat penting karena menjadi dasar untuk analisa bahaya. Penjelasan tahapan proses produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) produk galon di PT Waterindex Tirta Lestari adalah sebagai berikut:

a. Proses *Water Treatment*

Proses *water treatment* adalah proses yang bertujuan untuk menyaring dan mensterilkan bahan baku sehingga menjadi air minum aman untuk dikonsumsi. Uraian proses *water treatment* adalah sebagai berikut:

- 1) Air dari sumber mata air dialirkan melalui pipa menuju *Storage Tank* untuk proses pengendapan terlebih dahulu. Air baku yang digunakan untuk proses produksi ini berasal dari air permukaan yang telah dilindungi dan dirawat di Desa Mumbang Jaya. Mata air yang digunakan dilindungi dengan penutup seperti rumah untuk menjaga kualitas dari sumber air agar tetap konsisten dan tidak terjadi kontaminasi. Pengecekan air baku oleh *Quality Control* dilakukan setiap satu bulan sekali secara lengkap dan dilakukan setiap hari pada pengecekan pH. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui kualitas air baku yang akan digunakan sebagai bahan dasar proses produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) GRAND. Selanjutnya air dialirkan kembali ke ruangan *water treatment* dengan proses penyaringan pada beberapa tangki.
- 2) Penyaringan di tangki pertama pada ruang *water treatment* adalah proses *sand filter*. Proses *filter* atau penyaringan merupakan proses yang diperlukan untuk pemurnian air. Penyaringan dengan *sand filter* merupakan penyaringan tahap pertama yang digunakan untuk menyaring partikel kasar dan juga mengurangi kekeruhan pada air. Media filter yang digunakan adalah pasir silika yang bersih, keras dan tahan lama dengan tangki berbahan dasar *stainless steel*.
- 3) Selanjutnya air akan melalui proses *Carbon Filter*. Proses penyaringan ini berfungsi untuk menjernihkan air, menyerap kontaminan, dan menghilangkan bau pada air. Media yang digunakan dalam penyaringan filter karbon adalah

arang aktif yang telah memiliki sertifikat halal sehingga aman untuk digunakan, sedangkan untuk tangki filter karbon merupakan tangki berbahan dasar *stainless steel*.

- 4) Penyaringan tahap 3 setelah dari *Carbon Filter* yaitu *Micron Cartridge Filter*. Penyaringan ini dilakukan untuk pemurnian air menggunakan 3 jenis tabung filter dengan ukuran penyaringan yang berbeda-beda. Air dialirkan ke dalam mesin *cartridge filter* 10 $\mu$ m untuk menyaring mikroorganisme yang berukuran 10 $\mu$ m, kemudian dilanjutkan dengan penyaringan pada mesin *cartridge filter* 5 $\mu$ m untuk menyaring mikroorganisme yang berukuran 5 $\mu$ m dan pada mesin *cartridge filter* terakhir yaitu dengan tabung filter berukuran 1 $\mu$ m. Tujuan penyaringan dengan 3 jenis tabung filter yang berbeda adalah untuk menyaring partikel halus dan sangat halus sehingga tidak ada partikel lain pada air yang akan di produksi.
  - 5) Setelah melalui penyaringan, air akan melalui tahap ozonisasi atau disinfeksi dimana air dialirkan masuk ke dalam *Mixing Unit* untuk mencampurkan antara air dan ozon O<sub>3</sub> yang dihasilkan dari mesin ozon generator. Tahap ozonisasi ini berfungsi untuk mematikan mikroorganisme berukuran lebih kecil dari 1 $\mu$ m.
  - 6) Air dialirkan ke dalam *finish tank* yang berkapasitas 1.000L untuk disimpan sementara sebelum dipompa ke bagian ruangan *Filler*.
- b. Proses Pembersihan dan Sanitasi Galon
- Proses pembersihan dan sanitasi galon dilakukan agar galon yang akan dilakukan pengisian sudah dalam keadaan bersih dan higienis sehingga tidak menimbulkan kontaminan pada air minum. Uraian proses pembersihan dan sanitasi galon sebagai berikut:
- 1) Galon-galon yang berasal dari konsumen tiba di pabrik diangkut dengan mobil truk dan dilakukan bongkar untuk diperiksa kelayakan dari penggunaan galon yang dibawa tersebut. Pemeriksaan berdasarkan ada tidaknya galon bocor ataupun galon berlumut yang akan dipisahkan untuk pembelahan galon. Selain itu galon yang berbau (minyak, oli, dan sebagainya) akan dilakukan pembersihan secara terpisah (*Pre-rinse*) dengan *chemical detergent* yaitu Polybrite. Galon yang baik akan dibawa ke bagian *visual control* menggunakan *conveyer* untuk tindakan lanjutan.

- 2) Pada bagian luar galon akan dilakukan sanitasi pada mesin pencucian galon bagian luar (*Pre-treatment*) dengan *chemical detergent* Meta Clean. Setelah sanitasi bagian luar galon, galon dipindahkan ke *conveyer* menuju *Visual Control 1* untuk memeriksa aroma dan melihat apakah ada kotoran di dalam galon ataupun di badan galon.
  - 3) Sanitasi galon I dilakukan dengan penambahan *chemical detergent* yaitu polybrite batas penggunaan yaitu 1-3% pada bak sanitasi galon. Air polybrite disemprotkan ke bagian dalam galon untuk membersihkan dinding-dinding bagian dalam galon.
  - 4) Galon dipindahkan ke *conveyer* menuju *Visual Control 2* untuk melihat apakah galon sudah bersih setelah proses pencucian *pre-treatment* sebelum masuk ke ruangan *Washer*.
  - 5) Pada ruangan *Washer*, galon akan masuk ke tiap mesin di masing-masing bak sanitasi. Terdapat 3 bak sanitasi galon pada ruangan *washer* yaitu bak dengan *chemical detergent* MIP-CIP, air biasa dan air ozon. Uraian proses pada bagian *Washer* adalah sebagai berikut:
    - (1) Galon masuk ke bagian bak *chemical detergent*. Galon akan dicuci dengan *chemical detergent* yang bernama MIP-CIP. Konsentrasi MIP-CIP yang digunakan untuk satu kali proses sanitasi membutuhkan 3-7 ms/cm. Bahan MIP-CIP akan ditembakkan pada galon dengan tekanan 4 bar dan temperatur MIP-CIP harus di rentang  $64^0 \leq 65^0 \leq 90$  °C untuk membunuh bakteri yang masih terkandung baik di dalam galon maupun di badan galon.
    - (2) Galon masuk ke bagian bak air biasa dengan tekanan 4 bar.
    - (3) Galon masuk ke bagian *Rinse* yang merupakan bak air dengan menggunakan air dari sisa *finish tank water treatment* yaitu berupa air dengan campuran ozon ( $O_3$ ). Hal ini ditujukan guna membunuh mikroorganisme yang masih terkandung di dalam galon. Tekanan yang diberikan adalah tekanan 4 bar. Selanjutnya galon akan berjalan pada *conveyor* menuju bagian *filler*.
- c. Proses Pengisian dan Pengemasan Galon
- Uraian proses pengisian dan pengemasan air minum pada galon adalah sebagai berikut:

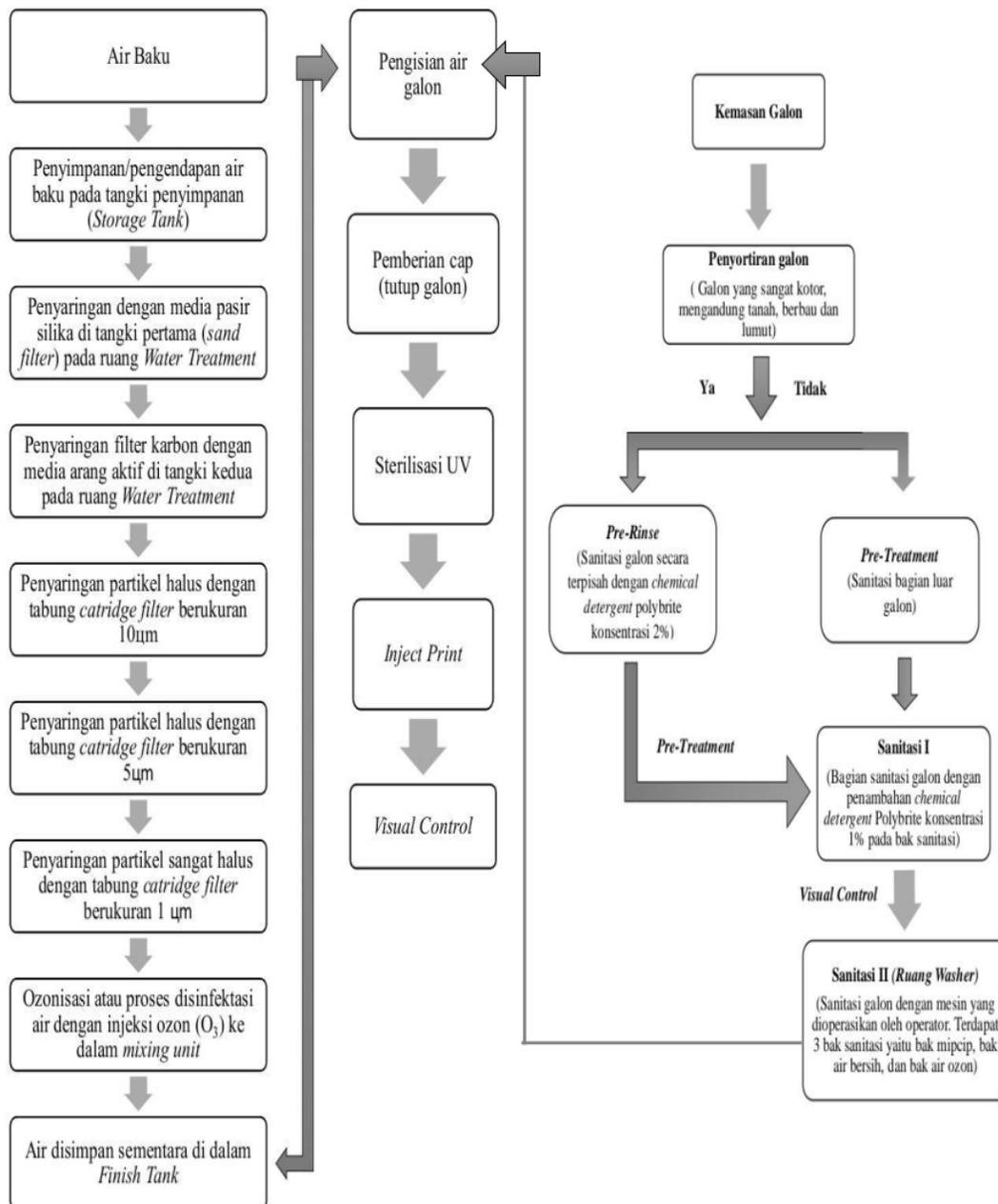
- 1) Galon akan masuk ke bagian mesin *filler*. Air yang berasal dari *finish tank water treatment* akan dipompa menuju mesin *filler* untuk mengisi setiap galon.
  - 2) Galon akan menuju mesin pemberi *cap* (tutup galon) yang bernama *Hopper Cap*. Saat sensor terhalang oleh galon, maka mesin *Hopper Cap* akan menginjeksikan *cap* pada galon.
  - 3) Galon akan diberi *Coding* dengan bantuan sensor dan pencetak *coding* pada badan galon dan cap galon yaitu berupa kode batas masa penggunaan produk atau disebut dengan *Best Before* (baik digunakan sebelum).
  - 4) Setelah diberi *Coding*, galon akan diperiksa kembali secara keseluruhan oleh operator pada bagian *Visual Control*. Pada bagian galon akan dicek untuk terakhir kalinya sebelum akan diangkat ke bagian *palletting*.
- Adapun diagram alir proses pengolahan air, pencucian botol galon, proses pengemasan dapat dilihat pada Gambar 6.

#### 4.5 Verifikasi Diagram Alir

Verifikasi diagram alir merupakan langkah dalam meninjau dan mengkonfirmasi kembali kesesuaian diagram alir dengan kondisi di lapangan. Verifikasi diagram alir melibatkan seluruh anggota tim HACCP melalui tinjauan langsung, pengambilan sampel, atau wawancara dengan pihak terkait. Apabila ditemukan ketidaktepatan atau ketidaksempurnaan aliran proses, maka perlu dilakukan modifikasi. Selanjutnya, seluruh diagram alir yang telah diverifikasi harus didokumentasikan. Contoh format verifikasi diagram alir dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Format verifikasi diagram alir

<b>LAPORAN VERIFIKASI DAN PEMBAHARUAN SISTEM KEAMANAN PANGAN</b>	
Tanggal:	Tim Verifikasi: 1. .... 2. ....
Dokumen yang diverifikasi :	
Tujuan Verifikasi	:
Data Verifikasi	:
Kesimpulan	:



Gambar 6. Diagram alir proses produksi AMDK galon

#### 4.6 Mengidentifikasi Daftar Semua Potensi Bahaya, Analisa Bahaya dan Tindakan Pengendalian (Prinsip 1)

Bahaya adalah faktor yang dapat mempengaruhi keamanan produk. Bahaya meliputi bahaya fisik, biologis atau kimia pada produk yang menyebabkan dampak merugikan bagi kesehatan. Langkah keenam ini merupakan prinsip pertama dalam HACCP, dimana pada langkah ini mencakup identifikasi semua potensi bahaya, sumber bahaya, penilaian bahaya (*hazard assesment*) dan tindakan pengendalian (*control measure*).

##### 1) Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya ditentukan berdasarkan diagram alir, deskripsi produk dan rencana penggunaan yang disesuaikan dengan tinjau lapangan serta studi literatur melalui diskusi tim HACCP. Terdapat beberapa jenis bahaya yang dapat merugikan konsumen yaitu bahaya fisik, bahaya biologi dan bahaya kimia.

##### a. Bahaya Fisik

Air yang memenuhi persyaratan fisik adalah air yang tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna dan tidak keruh (PERMENKES, 2010). Kontaminasi fisik dapat diakibatkan oleh batu, ranting, daun, pecahan gelas, kotoran serangga dan lain-lain.

##### b. Bahaya Biologi

Terdapat dua faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bahaya biologis yaitu yang pertama adalah faktor-faktor intrinsik, seperti pH, kadar air ( $A_w$ ), nutrien, senyawa antimikroba, struktur biologis dan lain-lain. Kedua adalah faktor ekstrinsik, seperti suhu, kelembaban, gas (karbodioksida, ozon, sulfurdioksida), dan lain-lain (Winarno, 2012).

Jenis bahaya biologis terdiri atas bakteri, kapang, khamir, virus, parasit dan alga. Mikroba patogen adalah mikroba yang berbahaya bagi kesehatan tubuh manusia. Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.2 Tahun 2023 parameter mikrobiologi untuk air minum yaitu total bakteri, bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*.

##### c. Bahaya Kimia

Kontaminasi bahan kimia dapat disebabkan dari asal bahan baku atau pada setiap tahap produksi. Pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) terdapat beberapa parameter kimia yang menjadi kriteria uji terhadap kualitas dan keamanan

produk seperti zat organik (angka  $\text{KMnO}_4$ ), klorin ( $\text{Cl}_2$ ), tembaga (Cu), Sulfat ( $\text{SO}_4$ ), Mangan (Mn) dan Sianida (CN). Parameter-parameter tersebut memiliki batas maksimum yang tertera pada persyaratan SNI 3553:2015.

## 2) Sumber Bahaya/Penyebab Bahaya

Sumber bahaya/penyebab bahaya dapat berasal dari lingkungan, tikus/serangga dan hewan lain, bahan baku, bahan pengemas, bangunan, peralatan, kondisi proses yang tidak sempurna atau bahkan dari manusia yang dalam hal ini merupakan pekerja yang terlibat pada proses produksi.

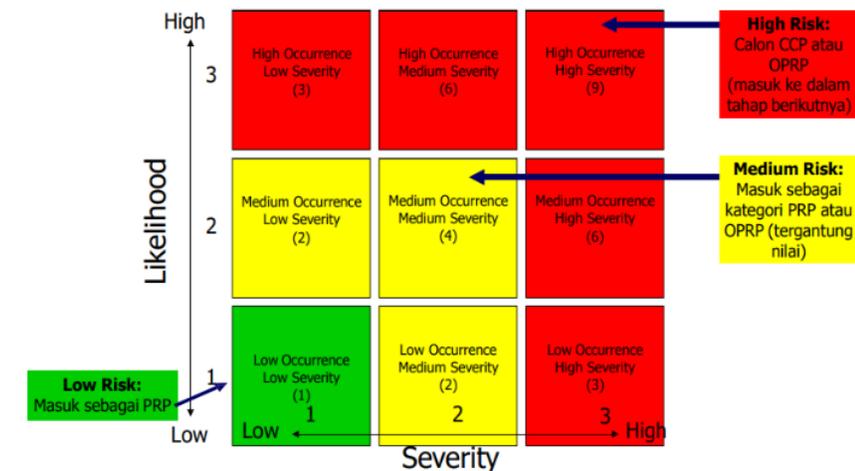
## 3) Penilaian Bahaya (*Hazard Assesment*)

Pada penilaian bahaya terdapat peluang/kemungkinan bahaya (*probability occurance*) dan tingkat keparahan bahaya (*severity*). Identifikasi bahaya terhadap kemungkinan bahaya (*probability occurance*) dan keparahan bahaya (*severity*) dari setiap tahapan proses ditentukan menggunakan matriks yang terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Identifikasi bahaya terhadap kemungkinan bahaya (*probability occurance*) dan keparahan bahaya (*severity*)

<b>Kemungkinan Bahaya (Probability Occurance)</b>		<b>Keparahan Bahaya (Severity)</b>	
<b>Low Occurance</b>	Tidak pernah terjadi dalam 1 tahun terakhir	<b>Low Severity</b>	Menyebabkan sakit ringan, masih bisa melanjutkan aktifitas
<b>Medium Occurance</b>	Terjadi 1 kali dalam 1 tahun terakhir	<b>Medium Severity</b>	Menyebabkan sakit rawat jalan, tidak sampai rawat inap
<b>High Occurance</b>	Terjadi >1 kali dalam 1 tahun terakhir	<b>High Severity</b>	Menyebabkan sakit rawat inap hingga kematian

Berdasarkan analisa bahaya yang dilakukan dengan menggunakan kedua tabel matriks diatas tim mengidentifikasi resiko dari setiap tahapan proses. Resiko adalah penilaian yang didapatkan dari perkalian antara Kemungkinan (*Probability*) dengan Keparahan (*Severity*) bahaya setiap proses. Penentuan resiko bahaya dilakukan dengan matriks yang terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Matriks Penentuan Resiko Bahaya

Sumber: ISO 22000, 2018

4) Tindakan Pengendalian (*Control Measure*)

Tindakan pengendalian dibuat untuk mencegah dan menghilangkan bahaya sampai tingkat penerimaan yang telah ditetapkan. Berdasarkan analisa bahaya yang telah dilakukan, tim mengidentifikasi tindakan pengendalian yang dapat diterapkan untuk setiap bahaya. Klasifikasi pengendalian bahaya dilakukan dengan ketentuan berdasarkan Gambar 7 dimana,

- Bila risikonya *Low* (1), maka bahaya tersebut tergolong *Not Significant* (NS) dapat dikendalikan dengan PRP (*Pre-Requisite Program*) atau GMP (*Good Manufacturing Practices*)
- Bila risikonya *Medium* (2,4), maka bahaya tersebut tergolong *Not Significant* (NS) dikendalikan dengan PRP/OPRP (Dilakukan identifikasi dengan Pohon Keputusan)
- Bila risikonya *High* (3,6,9), maka bahaya tersebut tergolong *Significant* (S) dan masuk sebagai Calon CCP/OPRP sehingga dilakukan analisa lanjutan menggunakan Pohon Keputusan (*Decision Tree* ISO 22000:2018)

Pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) produk galon identifikasi analisa bahaya dan tindakan pencegahan mencakup bahan baku, bahan penunjang, proses pengolahan air, proses pencucian galon dan proses pengisian dapat dilihat pada Tabel 7, Tabel 8, Tabel 9, Tabel 10, Tabel 11 dan Tabel 12.

#### 4.7 Menetapkan Titik Kendali Kritis atau CCP (Prinsip 2)

Titik Kendali Kritis/*Critical Control Point* (CCP) adalah setiap tahap atau prosedur pada produksi apabila tidak terkendali dapat mengakibatkan resiko kesehatan. Tahapan proses produksi harus dikendalikan dengan baik dan benar untuk mencegah, menghilangkan atau mengurangi adanya bahaya. Menurut Kurniawan (2015), *Critical Control Point* (CCP) merupakan suatu langkah dimana pengendalian dapat dilakukan dan harus diterapkan untuk mencegah atau menghilangkan bahaya keamanan pangan, atau menguranginya sampai tingkat yang dapat diterima.

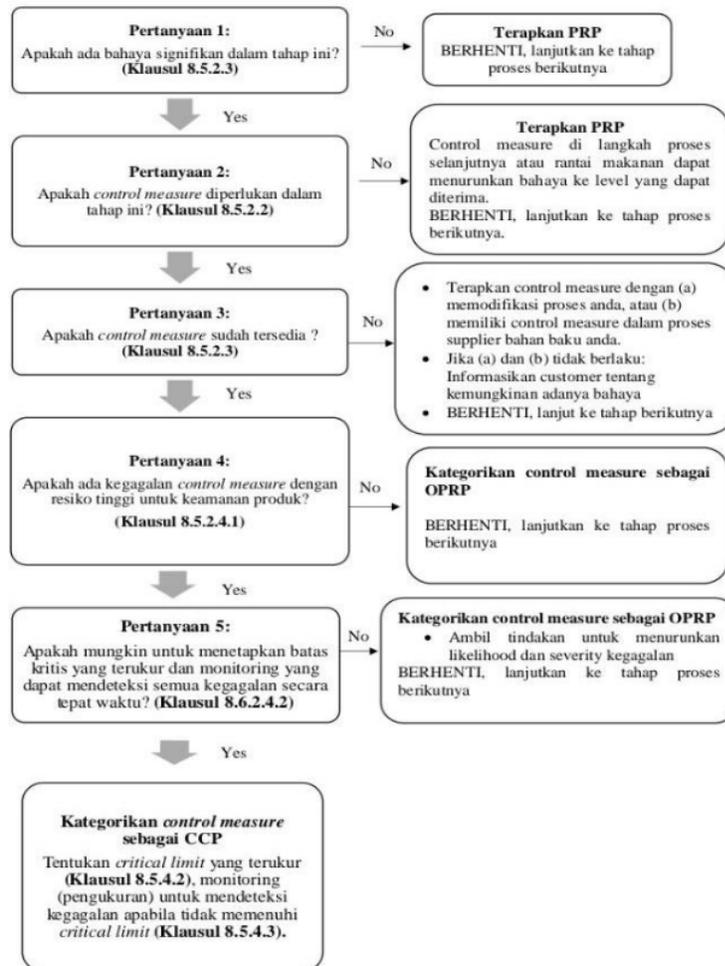
Berdasarkan ISO 22000:2018, tindakan pengendalian harus ditentukan dan dikategorikan untuk dikendalikan dengan OPRP atau CCP, serta dinilai terkait kemungkinan terjadi keagalannya. Prinsip CCP pada ISO 22000:2018 adalah batas kritis harus dapat terukur serta dapat terdeteksi dan terkoreksi saat itu juga (*timely detection and timely correction*). Penentuan CCP dilakukan dengan pendekatan yang logis dan konsisten. Untuk membantu dalam menentukan CCP pada bahaya-bahaya (*hazard*) yang sudah diidentifikasi dapat menggunakan Diagram pohon keputusan (*Decision Tree*). Diagram pohon keputusan adalah seri pertanyaan logis yang menanyakan setiap bahaya dan jawaban pada tiap pertanyaan akan memfasilitasi Tim HACCP untuk memutuskan tindakan pengendalian pada bahaya secara tepat apakah dapat dikendalikan sebagai PRP, OPRP atau CCP.

PRP (*Pre-Requisite Program*) atau program prasyarat adalah regulasi yang bersifat umum untuk proses dan tidak terfokus pada langkah tertentu dalam proses. PRP memiliki karakteristik bahwa keagalannya tidak memicu risiko keamanan pangan secara langsung. Sedangkan OPRP (*Operational Pre requisite Program*) merupakan tindakan tertentu yang terkait dengan proses. Dikatakan OPRP karena bahaya pada tahap proses tersebut memiliki tahap proses lanjutan yang akan mengurangi resiko timbulnya bahaya. Perbedaan PRP, OPRP dan CCP berdasarkan ISO 22000: 2018 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbedaan PRP, OPRP dan CCP

<i>Control Measure</i>	<b>PRP</b> <i>(Pre-Requisite Program)</i>	<b>OPRP</b> <i>(Operational Pre-Requisite Program)</i>	<b>CCP</b> <i>(Critical Control Point)</i>
Tujuan Utama	Menciptakan lingkungan yang higienis untuk produksi makanan	Mengurangi resiko keamanan pangan sampai ke tingkat yang dapat diterima	Mengeliminasi atau mengurangi resiko keamanan pangan sampai ke tingkat yang dapat diterima
Target Aplikasi	Umum untuk seluruh sistem pengolahan makanan	Mengendalikan bahaya tertentu	Mengendalikan bahaya tertentu
Kriteria Pengukur	Tidak dapat diukur. Hanya dapat diverifikasi apakah dilakukan atau tidak	Tindakan pengendalian hanya dapat teramati tetapi tidak terukur	Batas kritis harus terukur secara kuantitatif
Akibat dari Kegagalan	Kegagalan pengendalian tidak langsung berkaitan dengan keamanan pangan	Kegagalan pengendalian tidak langsung berkaitan dengan keamanan pangan	Kegagalan pengendalian akan berpengaruh langsung dengan keamanan pangan

Pada ISO 22000:2018 telah diberikan pedoman Diagram Pohon Keputusan (*decision tree*) seperti pada Gambar 8.

Gambar 8. Pohon Keputusan (*Decision Tree*)

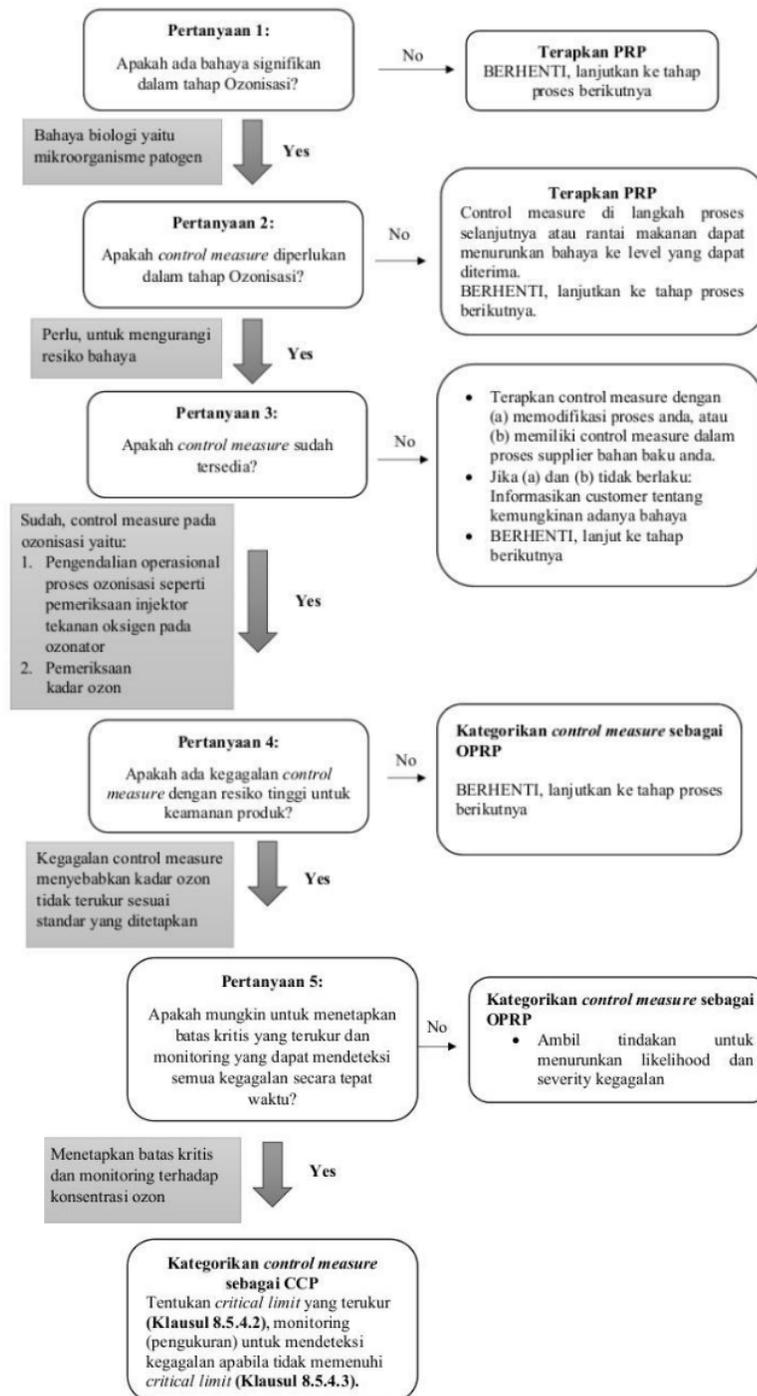
Sumber: ISO 22000, 2018

Hasil analisa penentuan Titik Kendali Kritis (CCP) dapat dilihat pada Tabel 7, Tabel 8, Tabel 9, Tabel 10, Tabel 11 dan Tabel 12. Pada proses produksi AMDK produk galon terdapat dua proses yang ditetapkan sebagai CCP (*Critical Control Point*) yaitu pada proses ozonisasi dan proses pengisian (*Filling*) produk. Pada proses ozonisasi ditemukan identifikasi bahaya dengan jenis bahaya biologi yaitu terdapat mikroorganisme patogen yang disebabkan oleh kerusakan pada mesin injeksi ozon sehingga peluang terjadinya bahaya dan tingkat keparahan

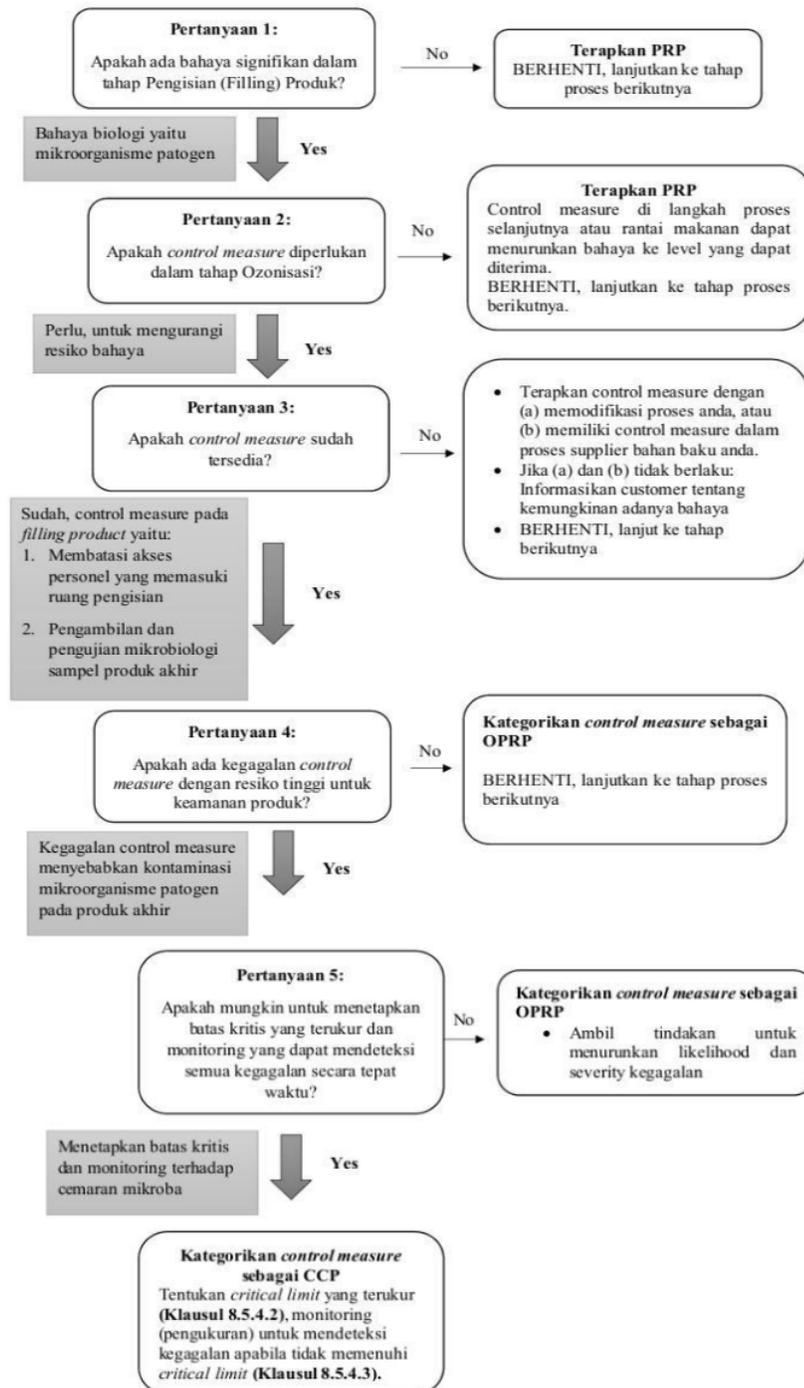
dikategorikan sedang. Dalam hal ini tingkat resiko menjadi signifikan dan perlu dilakukan identifikasi lanjutan dengan pohon keputusan (*decision tree*). Tahap proses ozonisasi diperlukan penetapan batas kendali kritis yang terukur dan monitoring yang dapat mendeteksi semua kegagalan saat itu juga saat ada penyimpangan sehingga pengendalian proses ozonisasi ditetapkan sebagai CCP (*Critical Control Point*). Sebagai contoh penerapan pohon keputusan (*decision tree*) untuk proses pengolahan air pada tahap ozonisasi dan pengisian (*filling*) produk dapat dilihat pada Gambar 9 dan Gambar 10.

Sedangkan pada tahap proses produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) produk galon lainnya, pengendalian ditetapkan sebagai PRP dan OPRP. Salah satu contoh identifikasi bahaya yang ditetapkan dan dikendalikan sebagai PRP adalah pada proses penyortiran galon. Pada penyortiran galon ditemukan identifikasi bahaya dengan jenis bahaya fisika yaitu partikel kotoran, daun, dan ranting yang disebabkan karena galon yang datang merupakan galon isi ulang sehingga peluang ditemukannya bahaya dikategorikan sedang dengan tingkat keparahan rendah. Dalam hal ini tingkat resiko pada proses penyortiran galon tidak signifikan. Kemudian tindakan pengendalian pada proses ini masuk ke dalam PRP karena pengendalian dapat dilakukan dengan menerapkan SSOP (*Sanitation Standard Operational Procedure*) yaitu pencucian galon secara optimal.

Contoh untuk pengendalian OPRP (*Operational Pre requisite Program*) yaitu pada proses pengolahan air baku di tahap penyaringan partikel sangat halus pada *catridge filter 1 $\mu$ m*. Pada tahap ini ditemukan identifikasi bahaya dengan jenis bahaya biologi yaitu terdapat mikroorganisme patogen yang masih hidup, hal ini disebabkan karena media penyaringan tidak dicek secara berkala sehingga peluang terjadinya bahaya dikategorikan sedang dengan tingkat keparahan tinggi. Dalam hal ini tingkat resiko menjadi signifikan dan perlu dilakukan identifikasi lanjutan dengan Pohon Keputusan (*decision tree*). Pada pohon keputusan (*decision tree*), penyaringan partikel sangat halus pada *catridge filter 1 $\mu$ m* dikatakan OPRP karena pada tahap ini tidak terdapat kegagalan tindakan pengendalian (*control measure*) dengan resiko tinggi untuk keamanan produk, hal ini disebabkan karena setelah tahap penyaringan partikel sangat halus pada *catridge filter 1 $\mu$ m* masih ada pengendalian di tahap proses selanjutnya yaitu ozonisasi.



Gambar 9. Contoh penerapan pohon keputusan proses ozonisasi

Gambar 10. Contoh penerapan pohon keputusan proses *Filling* produk

Tabel 7. Analisa bahaya dan pengendalian bahaya pada bahan baku dan bahan penunjang

Bahan Baku dan material penunjang	Potensi Bahaya		Penyebab			Tingkat Bahaya			Tindakan Pengendalian					Pohon Keputusan				
	Jenis Bahaya	Justifikasi Bahaya	Prob	Sev	Risk Signif	Prob	Sev	Risk Signif	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	CCP/OPRP/PRP				
Air Baku	Fisika	Partikel kotor, daun, ranting	Air tanah	Sedang	Rendah	Tidak	1. Air berasal dari mata air yang ditempatkan pada tempat yang tertutup 2. Melakukan Uji secara fisik pada air baku sebelum proses produksi	N	-	-	-	-	-	PRP				
	Biologi	Coliform	Aliran dari kolam penampung air baku	Rendah	Sedang	Tidak	Melakukan Uji Mikrobiologi pada air baku	N	-	-	-	-	-	PRP				
	Kimia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	Fisika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Ozon (O <sub>3</sub> )	Biologi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	Kimia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				



3. Material disertai dengan <i>Certificate of Analysis</i> dari suplier										
Biologi	Mikroorga nisme patogen	Galon isi ulang	Rendah	Sedang	Tidak	1. Penyortiran galon	N	-	-	PRP
						2. Spesifikasi MSDS dari suplier				
						3. Pembersihan galon dengan <i>chemical detergent</i> sebelum pengisian galon				
Kimia	Senyawa kimia berbahaya	Galon isi ulang	Rendah	Sedang	Tidak		N	-	-	PRP

Tabel 8. Analisa bahaya dan pengendalian bahaya pada penyimpanan bahan baku dan bahan penunjang

Bahan Baku dan material penunjang	Potensi Bahaya	Penyebab	Tingkat Bahaya			Tindakan Pengendalian	Pohon Keputusan							
			Prob	Sev	Signif		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	CCP/OPRP/PRP		
Tangki penyimpanan air baku	Fisika	Endapan kotoran simpan	Rendah	Rendah	Tidak	1. Pembersihan <i>storage tank</i> secara berkala	N	-	-	-	-	-	-	PRP

( <i>Storage Tank</i> )	yang berlebihan	2. Pengujian secara fisik (pH, TDS dan turbidity)										
Biologi	Coliform	Pembersihan tangki tidak dilakukan secara berkala	Rendah	Rendah	Tidak	Melakukan Uji Mikrobiologi pada air di <i>Storage Tank</i>	N	-	-	-	-	
Kimia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Penyimpanan bahan kemas	Fisika	Kotoran/debu	Lama simpan	Sedang	Rendah	Tidak	Pembersihan gudang	N	-	-	-	PRP
	Biologi	TPC	Penyimpanan lembab	Sedang	Rendah	Tidak	Gudang dalam kondisi baik	N	-	-	-	PRP
Kimia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 9. Analisa bahaya dan pengendalian bahaya pada proses pencucian galon

Step Process	Potensi Bahaya		Penyebab	Tingkat Bahaya			Tindakan Pengendalian					Pohon Keputusan				
	Jenis Bahaya	Justifikasi Bahaya		Prob	Sev	Risk	Signif	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	CCP/OPRP/PRP			
Penyortiran Galon	Fisika	Partikel kotoran, daun, ranting	Galon isi ulang	Sedang	Rendah	Tidak	-	-	-	-	-	-	PRP			
	Biologi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Kimia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
<i>Pre-Rinse</i>	Fisika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Biologi	Masih adanya mikroba patogen	Konsentra si <i>chemical detergent</i> tidak terstandar	Rendah	Sedang	Tidak	-	-	-	-	-	-	PRP			
	Kimia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

<i>Pre-Treatment</i>	Fisika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Biologi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kimia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Sanitasi I</b>	Fisika	Partikel kotoran pada sela-dinding galon	Tekanan penyemprotan pada mesin sanitasi	Sedang	Rendah	Tidak	Pemeriksaan kondisi mesin sanitasi	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PRP
	Biologi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kimia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Sanitasi II</b>	Fisika	Debu/kotoran	Kontaminasi alat dan operator	Rendah	Rendah	Tidak	1. Sanitasi ruangan 2. Membatasi akses personel yang memasuki ruang pengisian	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PRP
	Biologi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kimia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 10. Analisa bahaya dan pengendalian bahaya proses pengolahan air baku (*Water Treatment*).

Step Process	Potensi Bahaya		Penyebab		Tingkat Bahaya			Tindakan Pengendalian					Pohon Keputusan				
	Jenis Bahaya	Justifikasi Bahaya	Prob	Sev	Signif	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	CCP/OPRP/PRP	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	CCP/OPRP/PRP
Penyaringan dengan media pasir silika pada <i>Sand Filter</i>	Fisika	Lolosnya partikel tersuspensi dan koloid	Rendah	Rendah	Tidak	N	-	-	-	-	-	N	-	-	-	-	PRP
	Biologi	Mikroba patogen	Rendah	Sedang	Tidak	N	-	-	-	-	-	N	-	-	-	-	PRP
	Kimia	Lolosnya bahan-bahan organik dan persenyawaan kimia lainnya	Rendah	Sedang	Tidak	N	-	-	-	-	-	N	-	-	-	-	PRP
Penyaringan karbon aktif pada <i>Carbon Filter</i>	Fisika	Lolosnya partikel tersuspensi dan koloid	Rendah	Rendah	Tidak	N	-	-	-	-	-	N	-	-	-	-	PRP

Biologi	Mikroba patogen	Karbon aktif	Rendah	Sedang	Tidak	3. Penggantian karbon aktif	N	-	-	-	-	PRP
Kimia	Lolosnya bahan-bahan organik dan persenyawaan kimia lainnya	Media penyaring	Rendah	Sedang	Tidak		N	-	-	-	-	PRP
Penyaringan partikel pada <i>cartridge filter</i> 10 $\mu\text{m}$ dan 5 $\mu\text{m}$	Fisika	Lolosnya partikel tersuspensi dan koloid	Rendah	Rendah	Tidak	1. Penggantian <i>cartridge filter</i> 2. Pengoptimalan proses selanjutnya	N	-	-	-	-	PRP
Biologi	Lolosnya mikroorganismepatogen	Media penyaring	Rendah	Sedang	Tidak		N	-	-	-	-	PRP
Kimia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Penyaringan partikel sangat halus pada <i>cartridge filter</i> 1 $\mu\text{m}$	Fisika	Masih terdapat mikroorganismepatogen yang masih hidup	Sedang	Tinggi	Ya	Penggantian <i>cartridge filter</i> secara berkala	Y	Y	Y	N	-	OPRP



Tabel 11. Analisa bahaya dan pengendalian bahaya pada proses pengisian produk galon

Step Process	Potensi Bahaya		Penyebab		Tingkat Bahaya		Tindakan Pengendalian					Pohon Keputusan					
	Jenis Bahaya	Justifikasi Bahaya	Prob	Sev	Signif	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	CCP/OPRP/PRP						
Pengisian (Filling) galon	Fisika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Biologi	TPC	Sedang	Sedang	Ya	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	CCP	
Pemberian cap (Tutup galon)	Fisika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Biologi Kimia	Senyawa kimia yang masih tertinggal setelah pencucian cap	Rendah	Sedang	Tidak	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PRP
Visual Control	Fisika	Lolosnya produk yang mengandung benda	Kelalaian staf visual control	Sedang	Rendah	Tidak	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PRP

	asing seperti plastik, lendir, dan lain-lain	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Biologi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kimia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Inject Print</i>	Fisika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Biologi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kimia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 12. Analisa bahaya dan pengendalian bahaya pada proses sanitasi

<i>Step Process</i>	Potensi Bahaya		Penyebab		Tingkat Bahaya		Tindakan Pengendalian					Pohon Keputusan							
	Jenis Bahaya	Justifikasi Bahaya	Prob	Sev	Signif	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	CCP/OPRP/PRP	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	CCP/OPRP/PRP		
Sanitasi Tangki Penyimpanan ( <i>Storage Tank</i> )	Fisika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Biologi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kimia	Residu sanitazer	Kesalahan prosedur sanitasi	Sedang	Tinggi	Ya	Y	Y	Y	N	-	Y	Y	Y	N	-	-	-	OPRP

Sanitasi <i>Finish Tank</i>	Fisika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Biologi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kimia	Residu sanitizer	Kesalahan prosedur sanitasi	Sedang	Tinggi	Ya	Pengecekan kondisi air setelah proses sanitasi	Y	Y	Y	Y	N	-	-	-	-	-	-	-	OPRP
Sanitasi ruang <i>filling produk</i>	Fisika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Biologi	TPC	Kesalahan prosedur sanitasi	Rendah	Sedang	Tidak	Sanitasi udara dengan metode Cawan Terbuka	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PRP
	Kimia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### 4.8 Menetapkan Batas Kendali Kritis (Prinsip 3)

Batas kritis adalah batas toleransi yang harus dipenuhi/dicapai untuk menjamin bahwa CCP dapat mengendalikan secara efektif bahaya yang mungkin timbul atau batas kritis merupakan nilai yang terukur dalam menentukan keadaan tersebut dapat diterima dan tidak dapat diterima. Untuk setiap bahaya harus ditentukan batas keberterimaan (*acceptable level*) di produk akhir. Batas kritis mencakup tindakan pengendalian (*control measure*) pada OPRP dan CCP. Ketentuan batas kritis untuk CCP berdasarkan ISO 22000:2018 yaitu batas kritis harus dapat terukur, serta dapat terdeteksi dan terkoreksi saat itu juga (*Timely Detection and Timely Correction*). *Control measure* pada CCP hanya bisa dipantau dengan cara pengukuran sedangkan pada OPRP, batas kritis dan *control measure* bisa dipantau dengan cara pengukuran atau observasi.

Analisa batas kendali kritis dan batas keberterimaan pada proses produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) produk galon dapat dilihat pada Tabel 13 dan Tabel 14. Pada Tabel 13, batas kritis pada proses ozonisasi yaitu standar injeksi ozon yang digunakan berdasarkan Peraturan Kementerian Perindustrian RI No. 96 Tahun 2011, kadar ozon pada tangki pencampur 0,2 – 0,6ppm dan kadar residu ozon sesaat setelah pengisian berkisar antara 0,1-0,3ppm. Sedangkan untuk Tabel 14, standar yang digunakan pada batas penerimaan (*acceptable limit*) terhadap bahaya-bahaya potensial yaitu SNI 3553:2015 yang dapat dilihat pada Lampiran 2.

#### 4.9 Menetapkan Sistem Pemantauan (Prinsip 4)

Sistem pemantauan (*monitoring*) adalah tindakan pengujian atau observasi yang dicatat untuk melaporkan keadaan CCP. Tujuan dari monitoring adalah untuk menjamin bahwa batas kritis pada CCP dan OPRP tidak terlampaui atau terkendali sehingga proses produksi berjalan sesuai dengan standarnya. Untuk menyusun prosedur pemantauan (*monitoring*), pertanyaan apa, dimana, kapan, siapa dan bagaimana perlu dijawab.

Pertanyaan **apa** harus dijawab berdasarkan apa yang akan di monitor, yaitu berdasarkan batas kritis yang akan ditetapkan seperti konsentrasi ozon. Pertanyaan **dimana** dijawab pada titik dimana atau lokasi mana monitoring perlu dilakukan,

seperti pengecekan konsentrasi ozon pada *finish tank* dan *finish pipa*, pertanyaan  **kapan** dijawab berdasarkan periode atau waktu tertentu yang harus dilakukan untuk monitoring bahaya tersebut. Kemudian pertanyaan siapa dijawab berdasarkan pelaku atau orang yang bertugas dalam melakukan monitoring dan terakhir pertanyaan  **bagaimana** yaitu dijawab berdasarkan metode monitoring yang dilakukan. Sistem pemantauan pada CCP dan OPRP Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) produk galon dapat dilihat pada Tabel 13 dan Tabel 14.

#### 4.10 Menetapkan Tindakan Koreksi (Prinsip 5)

Menurut Winarno (2012), tindakan koreksi adalah prosedur-prosedur yang harus dilaksanakan ketika kesalahan serius atau kritis ditemukan atau batas kritis dilampaui. Tindakan koreksi harus segera dilaksanakan untuk menghilangkan penyebab ketidaksesuaian dan dalam bentuk koreksi langsung terhadap produk yang terpengaruh. Setiap tindakan koreksi harus didokumentasikan untuk tujuan modifikasi proses atau pengembangan lainnya. Tindakan koreksi untuk CCP proses ozonisasi dapat dilihat pada Tabel 13.

#### 4.11 Menetapkan Prosedur Verifikasi (Prinsip 6)

Verifikasi merupakan cara-cara atau prosedur untuk mengidentifikasi semua pelaksanaan program HACCP *Plan*, memastikan apakah program diterapkan sesuai dengan HACCP *Plan*. Verifikasi dilakukan sebagai konfirmasi melalui penyediaan bukti objektif bahwa persyaratan yang ditetapkan telah terpenuhi. Metode verifikasi terdiri atas pemeriksaan catatan pemantauan, pemeriksaan penyimpangan dan tindakan yang diambil, inspeksi visual saat produksi terhadap tindakan pengendalian, pengambilan contoh dan analisis acak. Verifikasi dapat dilakukan dengan pemeriksaan keluhan pelanggan atau konsumen serta audit internal HACCP. Penyusunan tindakan verifikasi pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) produk galon dapat dilihat pada Tabel 13 dan Tabel 14.

#### 4.12 Menetapkan Dokumentasi (Prinsip 7)

Penetapan dokumentasi merupakan tahapan terakhir didalam HACCP. Dalam penerapannya, fungsi adanya dokumentasi yaitu

- 1) Mendokumentasikan bahwa CCP telah terpenuhi,
- 2) Jika batas limit terlampaui, dokumen menjadi rekapan atau catatan bahwa kesalahan sudah teratasi atau tidak,
- 3) *Record keeping* dapat menjamin pelacakan produk dari awal hingga akhir.

Dokumentasi dan pencatatan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) produk galon di PT Waterindex Tirta Lestari dapat dilihat pada Lampiran 3, Lampiran 4 dan Lampiran 5.

Tabel 13. Pemantauan (*Monitoring*) CCP

CCP	Analisa Bahaya	Batas Kritis	Pemantauan			Koreksi dan Tindakan Koreksi	Tindakan Verifikasi	Prosedur Rekaman	
			Apa	Dimana	Bagaimana				Kapan
CCP 1 Ozonisasi	B: Masih terdapat mikroorganismepatogen (E. coli, pseudomonas aeruginosa)	Nilai ozon pada tangki pencampur yaitu 0,2-0,6 ppm  Nilai ozon yang dihasilkan pada saat air memasuki proses filling yaitu 0,1-0,3 ppm	Kadar ozon	<i>Finish tank</i> dan air untuk <i>filling product</i>	Pemeriksaan nilai ozon di <i>finish tank</i> , dan air untuk <i>filling product</i> , catat nilai ozon yang dihasilkan	Setiap satu jam sekali dilakukan pengecekan pada alat ozon generator, dan pengecekan kadar ozon sebelum proses produksi di setiap pergantian shift	Kepala Shift (Operator WT) <i>Quality control</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cek catatan ozonisasi produk</li> <li>2. Catat produk yang dihasilkan dan penanganannya</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Laporan pemeriksaan ozon</li> <li>2. Laporan tindakan koreksi</li> <li>3. Laporan verifikasi</li> </ol>

CCP 2 Pengisian (Filling) Produk	B: TPC	Total Plate Count (TPC)/Ang ka Lempeng Total yaitu maks. $1 \times 10^5$	Angka Lempeng Total	Di produk akhir	Pengambilan dan pengujian mikrobiologi sampel produk akhir	Setiap hari, setiap pergantian shift	<i>Quality Control</i>	<b>Koreksi:</b> Sanitasi galon <b>Tindakan</b> <b>Koreksi:</b> Swab test pada galon sebelum galon di isi dengan air	Cek laporan hasil uji mikrobiologi produk akhir	1. Laporan hasil uji mikrobiol ogi 2. Laporan tindakan koreksi 3. Laporan verifikasi
---	--------	---	---------------------------	-----------------------	---	---	----------------------------	--	--	--

Tabel 14. Pemantauan (Monitoring) OPRP

Step Process	Bahaya Potensial	Batas Penerimaan (Acceptable Limit)	Pengawasan (Monitoring)	Tindakan Koreksi	Verifikasi	Rekaman Pemantauan
Penyaringan partikel sangat halus pada <i>catridge</i> <i>filter</i> 1 $\mu$ m	B: Mikroba patogen	Tidak ditemukannya cemaran mikroba pada air produk	<b>-Apa:</b> 1. Kondisi tabung <i>micron</i> <i>catridge</i> 2. <i>Backwash</i> tabung penyaringan 3. Pengecekan kondisi air <b>-Dimana:</b> Di tabung <i>micron catridge</i> dan tangki penampungan	1. Hentikan proses produksi jika air bermasalah 2. Ganti <i>catridge filter</i> 3. Air di dalam tangki penampungan dibuang kemudian dilakukan proses sanitasi 5. Produk akhir di hold hingga statusnya jelas	Analisa hasil uji mikrobiologi setiap hari	-Catatan laporan harian pemeriksaan kimia dan fisika air -Laporan pemeriksaan tekanan filter dan kadar ozon -Laporan hasil uji mikrobiologi

---

melalui penanganan produk yang berpotensi tidak aman.

**-Kapan:**

1. Minimal 1 bulam sekali
2. Satu kali dalam 1 minggu
3. setiap hari

**-Siapa:**

1. Kepala Shift (Operator WT)
2. Quality Control

**-Bagaimana:**

1. Dilakukan proses sanitasi *cartridge filter*  
Dilakukan pergantian *cartridge filter* setiap 4 bulan sekali
  2. Dilakukan sanitasi terhadap tangki penampungan setiap dua minggu sekali.
-

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, untuk merancang *Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Plan* Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) produk galon terdapat 12 langkah meliputi pembentukan tim HACCP, deskripsi produk, identifikasi penggunaan produk, menyusun diagram alir, verifikasi diagram alir, mengidentifikasi daftar semua potensi bahaya, analisa bahaya dan tindakan pengendalian, menetapkan titik kendali kritis atau CCP, menetapkan batas kendali kritis, menetapkan sistem pemantauan, menetapkan tindakan koreksi, menetapkan prosedur verifikasi dan menetapkan dokumentasi. Pada proses produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) produk galon ditemukan 2 tahap proses yang menjadi CCP yaitu proses pengolahan air pada tahap ozonisasi dan proses pengisian (*filling*) produk. Batas kendali kritis pada proses ozonisasi yaitu konsentrasi ozon 0,1 – 0,3ppm, sedangkan batas kendali kritis pada proses pengisian (*Filling*) produk dengan maksimal cemaran Angka Lempeng Total yaitu  $1 \times 10^5$ .

### 5.2 Saran

Implementasi *Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Plan* membutuhkan dukungan dari semua pihak di perusahaan yang bersangkutan. Apabila penerapan program HACCP belum sesuai maka perlu adanya pemeriksaan kembali *HACCP Plan*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aronggear, T. E., Supit, C. J dan Mamoto, J. D. 2019. Analisis Kualitas Dan Kuantitas Penggunaan Air Bersih Pt. Air Manado Kecamatan Wenang. *Jurnal Sipil Statik*. 7(12):1625–1632.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. Air Mineral. SNI No. 3553:2015. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional.2011. Prinsip Umum Higiene Pangan. SNI CAC RCP:2011. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Deril M. dan Novirina, H. 2014. Uji Parameter Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) di Kota Surabaya. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. Vol.6 No.1.
- Food safety management systems-Requirements for any organization in the food chain. *INTERNATIONAL STANDARD ISO 22000*. ISO 22000:2018.
- Gafur., Kartini Andi D dan Rahman. 2017. Studi Kualitas Fisik, kimia dan Biologis pada AMDK Berbagai Merek yang Beredar di Kota Makassar Tahun 2016. *Jurnal Higiene*. Volume 3, No 1.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2023. Kesehatan Lingkungan. No. 2 tahun 2023.
- Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia. Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Minuman Bidang Industri Air Minum Dalam Kemasan. No.197 Tahun 2017.
- Kurniawan, W. 2015. Sistem Pemantauan (Monitoring) pada Sistem Manajemen Hazard Analysis Critical Control Point (Studi Kasus Industri Makanan PT X. *Jurnal Seminar Nasional IENACO*. Hal.2337-4349.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2010. Persyaratan Kualitas Air Minum. PERMENKES No.492/MENKES/PER/IV/2010.
- Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia. 2011. Persyaratan Teknis Industri Air Minum Dalam Kemasan. PERMENPERIND No. 96/M-IND/PER/12/2011.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. 2004. Keamanan, Mutu Dan Gizi Pangan. PP No.28 Tahun 2004.
- Winarno, F.G. 2012. HACCP dan Penerapannya dalam Industri Pangan. *M-BRIO PRESS*, Bogor. Hal. 19-46.

**LAMPIRAN**

Lampiran 1. Dokumen HACCP <sup>2</sup>Plan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Produk Galon

**DOKUMEN HACCP PLAN**  
<sup>1</sup>**AIR MINUM DALAM KEMASAN (AMDK) PRODUK GALON**



**PT WATERINDEX TIRTA LESTARI**

<b>PT WATERINDEX TIRTA LESTARI</b>	<b>PANDUAN HACCP KEBIJAKAN MUTU</b>	No. Dok : _____
		No. Revisi : 0
		Tanggal Terbit : _____
		Halaman : 1 dari 23

<sup>1</sup> PT WATERINDEX TIRTA LESTARI sebagai salahsatu industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK), menyadari bahwa kepuasan pelanggan didukung dengan adanya kualitas produk merupakan faktor penting dalam pengembangan bisnis terhadap pasar yang kian kompetitif. Untuk mendukung diciptakannya produk-produk yang bermutu tinggi serta aman dikonsumsi, maka diperlukan komitmen penuh dari semua pihak yang terlibat dalam produksi AMDK di lingkungan PT WATERINDEX TIRTA LESTARI.

Dalam mewujudkan produk-produk berkualitas yang diharapkan konsumen, diperlukan kerjasama seluruh staf dan karyawan PT WATERINDEX TIRTA LESTARI untuk menerapkan secara menyeluruh prosedur-prosedur (GMP dan SSOP) yang telah ditetapkan atau dipersyaratkan dalam HACCP. Penerapan prosedur-prosedur HACCP secara menyeluruh merupakan tanggungjawab semua pihak dalam menghasilkan produk-produk yang standar dan memiliki konsistensi yang baik sehingga membantu PT WATERINDEX LESTARI untuk bersaing dalam dunia bisnis yang kompetitif ini.

Visi PT WATERINDEX TIRTA LESTARI adalah menjadi produsen Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang produknya bermutu sesuai dengan standar dan diminati oleh konsumen. Sedangkan Misi PT WATERINDEX TIRTA LESTARI adalah menyediakan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) untuk terpenuhinya air bersih, sehat dan bermutu untuk kebutuhan minum sehari-hari meningkatkan hasil usaha demi pengembangan usaha.

Lampung,

Direktur

<b>Dibuat Oleh,</b>	<b>Disetujui Oleh,</b>
<b>Ketua Tim HACCP</b>	<b>Pimpinan Pabrik</b>

<b>PT WATERINDEX TIRTA LESTARI</b>	<b>PANDUAN HACCP ORGANISASI</b>	No. Dok : _____
		No. Revisi : 0
		Tanggal Terbit : _____
		Halaman : 2 dari 23

### IDENTITAS PERUSAHAAN

1. Nama Perusahaan : PT WATERINDEX TIRTA LESTARI
2. Alamat Perusahaan : **a. Kantor Pusat**  
 Jl. Tembesu No.1, Campang Raya, Kec. Tj. Karang Tim., Kota Bandar Lampung, Lampung 35122, Indonesia.  
 Telepon. (0721) 772678  
**b. Pabrik**  
 Desa Mumbang Jaya, Lampung Timur, Lampung Timur, Provinsi Lampung.  
 Telepon. 0721-781112
3. Pendiri Perusahaan : Hendrik Gunawan
4. Direktur : Akil Gunawan
5. Jenis Investasi : Perusahaan Swasta Nasional
6. Tanggal Berdiri Perusahaan : 1996
7. Mulai Produksi : 1996
8. Jenis Usaha : Industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK)
9. Nama Merek Dagang : GRAND
10. Luas Tanah Pabrik : 19.260 m<sup>2</sup>
11. Jumlah Karyawan : ± 500 karyawan
12. Sejarah Berdirinya : PT Waterindex Tirta Lestari berdiri sejak tahun 1996 di Desa Mumbang Jaya, Kecamatan Jabung, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung. Pendistribusian produk air minum merk GRAND ini telah didistribusikan ke beberapa Provinsi di Indonesia diantaranya Provinsi Lampung, Jakarta dan Sumatera Selatan. Distribusi air minum merk GRAND diutamakan untuk pemenuhan kebutuhan dalam negeri sehingga pemasaran dilakukan pada tiap daerah terutama di Provinsi Lampung.

<b>Dibuat Oleh,</b>	<b>Disetujui Oleh,</b>
<b>Ketua Tim HACCP</b>	<b>Pimpinan Pabrik</b>

<b>PT WATERINDEX TIRTA LESTARI</b>	<b>PANDUAN HACCP DESKRIPSI PRODUK</b>	No. Dok : _____
		No. Revisi : 0
		Tanggal Terbit : _____
		Halaman : 3 dari 23

<b>I. NAMA PRODUK</b>
Air Minum Dalam Kemasan merek GRAND
<b>II. URAIAN PRODUK</b>
Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Produk Galon merk GRAND merupakan produk AMDK yang diproduksi oleh PT Waterindex Tirta Lestari dengan bahan baku air dan asal bahan baku dari air permukaan yang berasal dari sumber mata air yang telah dilindungi dan dirawat di Desa Mumbang Jaya kemudian melalui proses multi media filter ( <i>sand filter, carbon filter dan micron cartridge filter</i> ) dan disterilisasi dengan ozonisasi sehingga produk aman untuk dikonsumsi langsung.
<b>III. PENGGUNAAN PRODUK</b>
AMDK produk galon ini dikonsumsi langsung sebagai pemenuhan kebutuhan air minum sehari-hari.
<b>IV. CARA PENYIAPAN DAN PENYAJIAN</b>
Dikemas dalam galon 19L
<b>V. PENGEMASAN</b>
1. Sensitive material: Galon PC ( <i>Polikarbonat</i> ), tutup galon LDPE ( <i>Low Density Polyethylene</i> )
2. Non sensitive material: Label dan plastik segel
<b>VI. METODE PENGAWETAN, DAYA SIMPAN DAN SUHU SIMPAN</b>
Metode pengawetan dengan ozonisasi. Daya simpan produk selama 2 tahun pada suhu 20 <sup>0</sup> -25 <sup>0</sup> C (Suhu Ruang) dengan catatan tidak terkena cahaya matahari langsung dan benda berbau tajam.
<b>VII. KONSUMEN</b>
Konsumen AMDK produk Galon merk GRAND adalah semua lapisan masyarakat.

<b>Dibuat Oleh,</b>	<b>Disetujui Oleh,</b>
<b>Ketua Tim HACCP</b>	<b>Pimpinan Pabrik</b>

<b>PT WATERINDEX TIRTA LESTARI</b>	<b>PANDUAN HACCP DESKRIPSI PRODUK</b>	No. Dok : _____
		No. Revisi : 0
		Tanggal Terbit : _____
		Halaman : 4 dari 23

**VIII. TUJUAN DAN METODE PENJUALAN**

Distribusi dengan menggunakan distributor, agen, dan pengecer dan dikirim dengan menggunakan transportasi darat.

**IX. INSTRUKSI KHUSUS PADA LABEL KEMASAN**

Pada label galon berisi instruksi dalam bentuk tulisan: Simpan ditempat bersih dan sejuk dan terhindar dari sinar matahari langsung dan benda-benda berbau tajam, Botol ini hanya boleh diisi oleh pemilik GRAND.

**X. METODE DISTRIBUSI (Jelaskan bila ada pengendalian khusus dalam distribusi)**

Distribusi produk AMDK galon menggunakan kendaraan bak terbuka dan tidak menggunakan krat sampai ke gudang distributor dengan metode FIFO atau First In First Out yaitu produk yang pertama masuk maka akan di distribusikan pertama kali.

**XI. STANDAR MUTU MENURUT SNI AMDK untuk AIR MINERAL SNI 3553-2015**

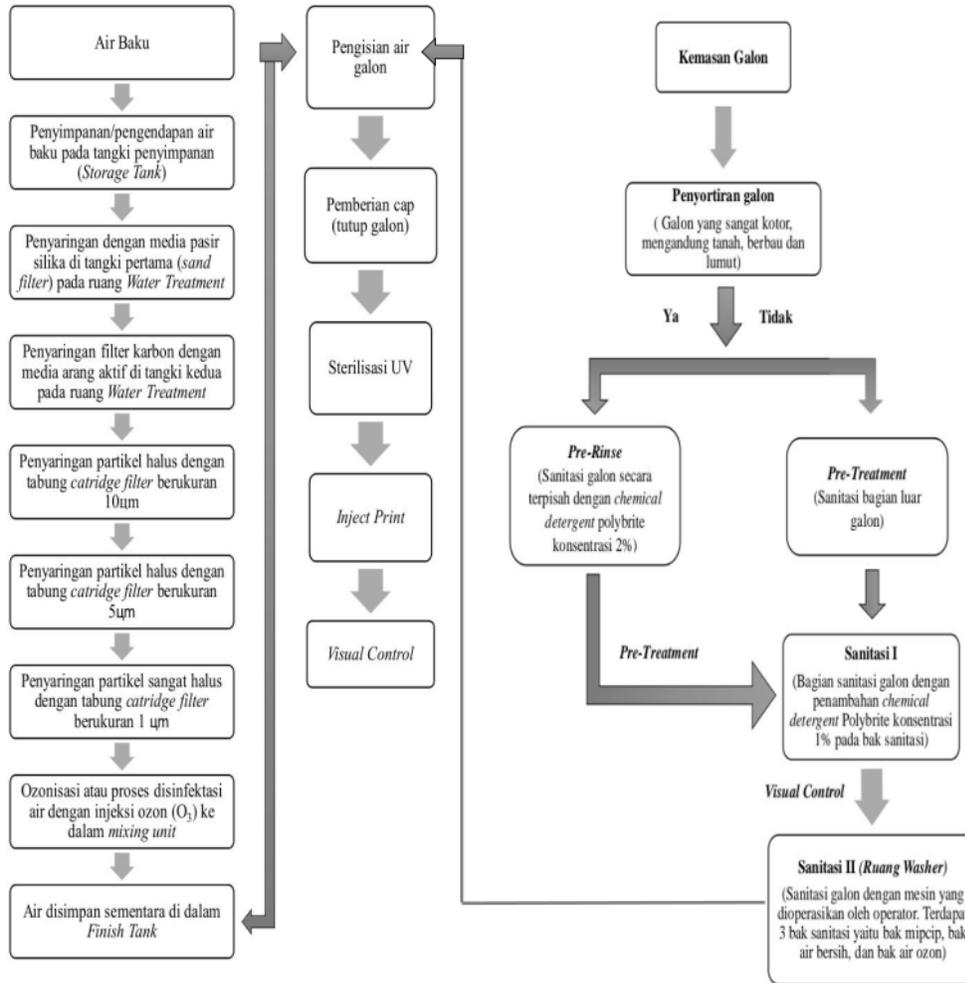
<b>Dibuat Oleh,</b>	<b>Disetujui Oleh,</b>
<b>Ketua Tim HACCP</b>	<b>Pimpinan Pabrik</b>

<b>PT WATERINDEX TIRTA LESTARI</b>	<b>PANDUAN HACCP DESKRIPSI BAHAN BAKU</b>	No. Dok : _____
		No. Revisi : 0
		Tanggal Terbit : _____
		Halaman : 5 dari 23

<b>I. NAMA BAHAN MENTAH/BAHAN BAKU</b>
Air Baku
<b>II. DESKRIPSI/SUPPLIER</b>
Asal bahan baku yaitu air permukaan yang berasal dari sumber mata air yang telah dilindungi dan dirawat di Desa Mumbang Jaya.
<b>III. KONDISI TRANSPORTASI</b>
Air baku dialirkan dengan pipa stainless dan ditampung pada tangki penampungan bahan baku.
<b>IV. PERLAKUAN</b>
Sebelum diproses, air baku disimpan di <i>Storage Tank</i> . <i>Storage tank</i> dibersihkan secara berkala satu kali dalam satu minggu untuk mencegah terjadinya kontaminan pada air produksi yang disebabkan oleh dinding-dinding pada tangki. Tangki penampung ini terbuat dari bahan tara pangan, tahan korosi, dan tahan kimia.
<b>V. % DIGUNAKAN DALAM PROSES</b>
Air baku digunakan 100%.
<b>VI. PERSYARATAN YANG BERLAKU SESUAI DENGAN PERSYARATAN KUALITAS AIR MINUM PERMENKES NO.492/MENKES/PER/IV/2010</b>

<b>Dibuat Oleh,</b>	<b>Disetujui Oleh,</b>
<b>Ketua Tim HACCP</b>	<b>Pimpinan Pabrik</b>

<b>PT WATERINDEX TIRTA LESTARI</b>	<b>PANDUAN HACCP DIAGRAM ALIR</b>	No. Dok : _____
		No. Revisi : 0
		Tanggal Terbit : _____
		Halaman : 6 dari 23



<b>Dibuat Oleh,</b>	<b>Disetujui Oleh,</b>
<b>Ketua Tim HACCP</b>	<b>Pimpinan Pabrik</b>





<b>PT WATERINDEX TIRTA LESTARI</b>	<b>PANDUAN HACCP ANALISA BAHAYA</b>					No. Dok :
						No. Revisi : 0
						Tanggal Terbit :
						Halaman : 9 dari 23

Galon	Fisika	Kotoran/ debu	Galon isi ulang dan galon baru tetapi waktu penyimpa nannya lama	Rendah	Rendah	Tidak	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penyimpanan yang baik</li> <li>2. <i>Incoming material test</i> oleh <i>Quality Control</i></li> <li>3. Material disertai dengan <i>Certificate of Analysis</i> dari suplier</li> </ol>	N	-	-	-	-	PRP
	Biologi	Mikroorga nisme patogen	Galon isi ulang	Rendah	Sedang	Tidak	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penyortiran galon</li> <li>2. Spesifikasi MSDS dari suplier</li> <li>3. Pembersihan galon dengan <i>chemical detergent</i> sebelum pengisian galon</li> </ol>	N	-	-	-	-	PRP
	Kimia	Senyawa kimia berbahaya	Galon isi ulang	Rendah	Sedang	Tidak		N	-	-	-	-	PRP







<b>PT WATERINDEX TIRTA LESTARI</b>	<b>PANDUAN HACCP ANALISA BAHAYA</b>	
	No. Dok : _____	No. Revisi : 0
	Tanggal Terbit : _____	
	Halaman : 13 dari 23	

4. Proses Pengolahan Air Baku

Step Process	Potensi Bahaya		Penyebab	Tingkat Bahaya		Tindakan Pengendalian	Pohon Keputusan						
	Jenis Bahaya	Justifikasi Bahaya		Prob	Sev		Signif	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	CCP/OPRP/ PRP
Penyaringan dengan media pasir silika pada <i>Sand Filter</i>	Fisika	Lolosnya partikel tersuspensi dan koloid	Media penyaringan	Rendah	Rendah	Tidak	N	-	-	-	-	-	PRP
	Biologi	Mikroba patogen	Media penyaringan	Rendah	Sedang	Tidak	N	-	-	-	-	-	PRP
	Kimia	Lolosnya bahan-bahan organik dan persenyawaan kimia lainnya	Media penyaringan	Rendah	Sedang	Tidak	N	-	-	-	-	-	PRP

<b>PT WATERINDEX TIRTA LESTARI</b>	<b>PANDUAN HACCP ANALISA BAHAYA</b>				No. Dok : No. Revisi : 0 Tanggal Terbit : Halaman : 14 dari 23

Penyaringan karbon aktif pada <i>Carbon Filter</i>	Fisika	Lolosnya partikel tersuspensi dan koloid	Media penyaringan	Rendah	Rendah	Tidak	1. <i>Backwash</i> secara rutin 2. Penggunaan pasir yang optimum 3. Penggantian karbon aktif	N	-	-	-	-	PRP
	Biologi	Mikroba patogen	Karbon aktif	Rendah	Sedang	Tidak		N	-	-	-	-	PRP
	Kimia	Lolosnya bahan-bahan organik dan persenyawaan kimia lainnya	Media penyaringan	Rendah	Sedang	Tidak		N	-	-	-	-	PRP
Penyaringan partikel pada <i>cartridge filter</i> 10 $\mu\text{m}$ dan 5 $\mu\text{m}$	Fisika	Lolosnya partikel tersuspensi dan koloid	Media penyaringan	Rendah	Rendah	Tidak	1. Penggantian <i>cartridge filter</i> 2. Pengoptimalan proses selanjutnya	N	-	-	-	-	PRP
	Biologi	Lolosnya mikroorganisme patogen	Media penyaringan	Rendah	Sedang	Tidak		N	-	-	-	-	PRP
	Kimia	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-



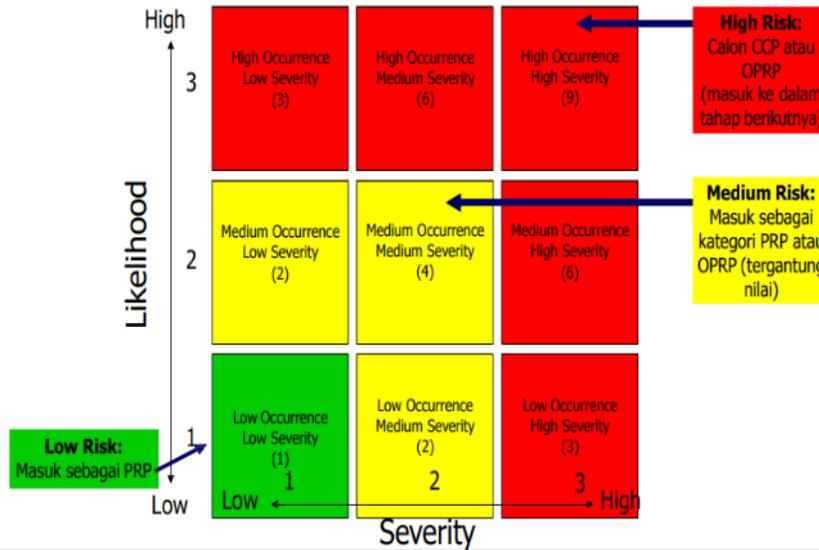






<b>PT WATERINDEX TIRTA LESTARI</b>	<b>PANDUAN HACCP ANALISA BAHAYA</b>	No. Dok : _____
		No. Revisi : 0
		Tanggal Terbit : _____
		Halaman : 19 dari 23

**Penentuan Resiko Bahaya**



Keterangan:

*Probability occurrence* adalah Peluang/kemungkinan bahaya  
*Severity* adalah tingkat keparahan bahaya

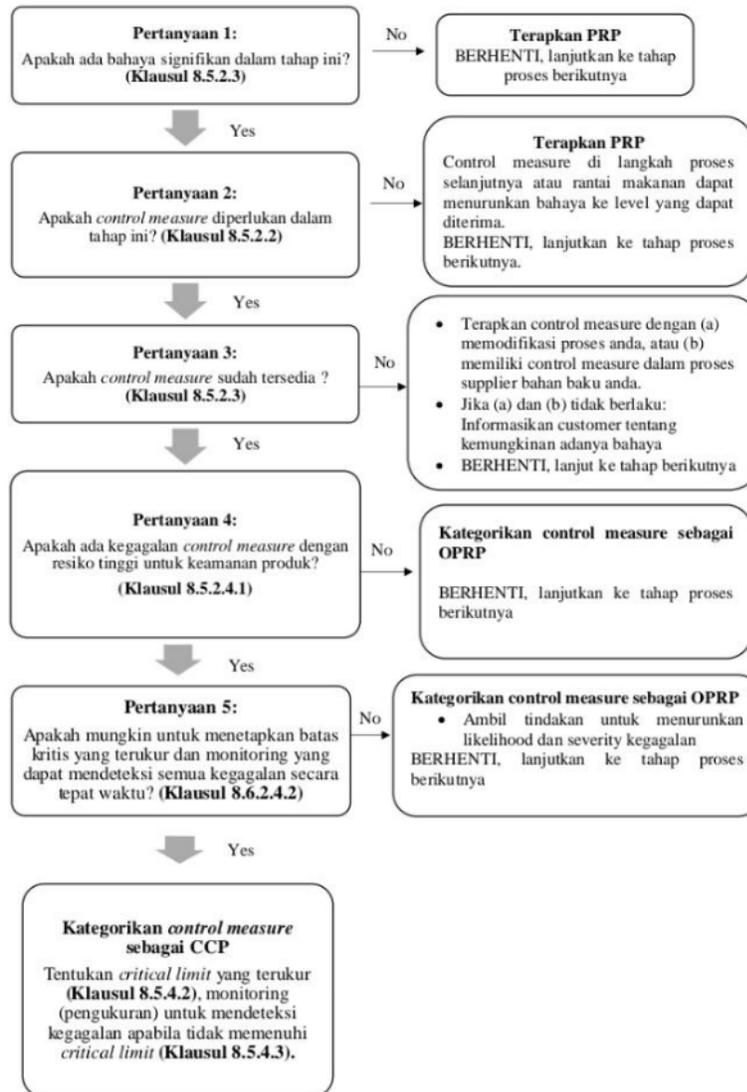
Klasifikasi pengendalian bahaya dilakukan dengan ketentuan berdasarkan ISO 22000:2018 yaitu

- a. Bila risikonya *Low* (1), maka bahaya tersebut tergolong *Not Significant* (NS) dapat dikendalikan dengan PRP (*Pre-Requisite Program*) atau GMP (*Good Manufacturing Practices*)
- b. Bila risikonya *Medium* (2,4), maka bahaya tersebut tergolong *Not Significant* (NS) dikendalikan dengan PRP/OPRP (Dilakukan identifikasi dengan Pohon Keputusan)
- c. Bila risikonya *High* (3,6,9), maka bahaya tersebut tergolong *Significant* (S) dan masuk sebagai Calon CCP/OPRP sehingga dilakukan analisa lanjutan menggunakan Pohon Keputusan (*Decision Tree* ISO 22000:2018)

<b>Dibuat Oleh,</b>	<b>Disetujui Oleh,</b>
<b>Ketua Tim HACCP</b>	<b>Pimpinan Pabrik</b>

<b>PT WATERINDEX TIRTA LESTARI</b>	<b>PANDUAN HACCP ANALISA BAHAYA</b>	No. Dok : _____
		No. Revisi : 0
		Tanggal Terbit : _____
		Halaman : 20 dari 23

**Pohon Keputusan (*Decision Tree*)**



<b>Dibuat Oleh,</b>	<b>Disetujui Oleh,</b>
<b>Ketua Tim HACCP</b>	<b>Pimpinan Pabrik</b>

<b>PT WATERINDEX TIRTA LESTARI</b>	<b>PANDUAN HACCP AUDIT HACCP</b>
No. Dok : _____	
No. Revisi : 0	
Tanggal Terbit : _____	
Halaman : 21 dari 23	

**Monitoring CCP**

CCP	Analisa Bahaya	Batas Kritis	Pemantauan				Koreksi dan Tindakan Koreksi	Tindakan Verifikasi	Prosedur Rekaman
			Apa	Dimana	Bagaimana	Kapan			
CCP 1 Ozonisasi	B: Masih terdapat mikroorganisme patogen (E. coli, pseudomonas aeruginosa)	Nilai ozon yang pada tangki pencampur yaitu 0,2-0,6 ppm	Kadar ozon	<i>Finish tank</i> dan air untuk <i>filling product</i>	Pemeriksaan nilai ozon di <i>finish tank</i> , dan air untuk <i>filling product</i> , catat nilai ozon yang dihasilkan	Setiap satu jam sekali dilakukan pengecekan pada alat ozon generator, dan pengecekan kadar ozon sebelum proses produksi pada setiap pergantian shift	Kepala Shift (Operat or WT)  <i>Quality control</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Cek catatan ozonisasi produk yang dihasilkan dan penanganannya</li> <li>Catat produk yang dihasilkan dan penanganannya</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Laporan pemeriksaan ozon</li> <li>Laporan tindakan koreksi</li> <li>Laporan verifikasi</li> </ol>

**PT WATERINDEX TIRTA LESTARI**

**PANDUAN HACCP  
AUDIT HACCP**

No. Dok :  
No. Revisi : 0  
Tanggal Terbit :  
Halaman : 22 dari 23

CCP 2 Pengisian ( <i>Filling</i> ) Produk	B: TPC	Total Plate Count (TPC)/Angka Lempeng Total yaitu maks. $1 \times 10^5$	Angka Lempe ng Total	Di produk akhir	Pengambil an dan penguji mikrobiol ologi sampel produk akhir	Setiap hari, setiap pergantian shift	<i>Quality Control</i>	<b>Koreksi:</b> Sanitasi galon <b>Tindakan</b> <b>Koreksi:</b> Swab test pada galon sebelum galon di isi dengan air	Cek catatan hasil uji mikrobiologi	1. Laporan hasil uji mikro bio logi 2. Laporan tindakan koreksi 3. Laporan verifikasi
--	--------	--	-------------------------------	-----------------------	--	---	----------------------------	--	--	---

**Dibuat Oleh,**

**Disetujui Oleh,**

**Ketua Tim HACCP**

**Pimpinan Pabrik**

<b>PT WATERINDEX TIRTA LESTARI</b>	<b>PANDUAN HACCP TABEL PENGAWASAN (MONITORING) OPRP</b>	
	No. Dok :	
	No. Revisi :	0
	Tanggal Terbit :	
		Halaman : 23 dari 23

**Monitoring OPRP**

Step Process	Bahaya Potensial	Batas Penerimaan ( <i>Acceptable Limit</i> )	Pengawasan (Monitoring)	Tindakan Koreksi	Verifikasi	Rekaman Pemantauan
Penyaringan partikel sangat halus pada <i>cartridge filter</i> 1 $\mu m$	B: Mikroba patogen	Tidak ditemukannya cemaran mikroba pada air produk	<p><b>-Apa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Kondisi tabung <i>micron cartridge</i></li> <li><i>Backwash</i> tabung penyaringan</li> <li>Pengecekan kondisi air</li> </ol> <p><b>-Dimana:</b> Di tabung <i>micron cartridge</i> dan tangki penampungan</p> <p><b>-Kapan:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Minimal 1 bulam sekali</li> <li>Satu kali dalam 1 minggu</li> <li>setiap hari</li> </ol> <p><b>-Siapa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Kepala Shift (Operator WT)</li> <li>Quality Control</li> </ol> <p><b>-Bagaimana:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dilakukan proses sanitasi <i>cartridge filter</i></li> </ol> <p>Dilakukan pergantian <i>cartridge filter</i> setiap 4 bulan sekali</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dilakukan sanitasi terhadap tangki penampungan setiap dua minggu sekali.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hentikan proses produksi jika air bermasalah</li> <li>Ganti <i>cartridge filter</i></li> <li>Air di dalam tangki penampungan dibuang kemudian dilakukan proses sanitasi</li> <li>Produk akhir di hold hingga statusnya jelas melalui penanganan produk yang berpotensi tidak aman.</li> </ol>	Analisa hasil uji mikrobiologi setiap hari	<p>-Catatan laporan harian pemeriksaan kimia dan fisika air</p> <p>-Laporan pemeriksaan tekanan filter dan kadar ozon</p> <p>-Laporan hasil uji mikrobiologi</p>

## Lampiran 2. SNI 3553:2015

Tabel 1 – Syarat mutu air mineral

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	tidak berbau
1.2	Rasa	-	normal
1.3	Warna	Unit Pt-Co	maks. 5
2	pH	-	6,0 – 8,5 / min 4,0*
3	Kekeruhan	NTU	maks. 1,5
4	Zat yang terlarut	mg/L	maks. 500
5	Zat organik (angka KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	maks. 1,0
6	Nitrat (sebagai NO <sub>3</sub> )	mg/L	maks. 44
7	Nitrit (sebagai NO <sub>2</sub> )	mg/L	maks. 0,1
8	Amonium (NH <sub>4</sub> )	mg/L	maks.0,15
9	Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/L	maks. 200
10	Klorida (Cl <sup>-</sup> )	mg/L	maks. 250
11	Fluorida (F)	mg/L	maks. 1
12	Sianida (CN)	mg/L	maks. 0,05
13	Besi (Fe)	mg/L	maks. 0,1
14	Mangan (Mn)	mg/L	maks. 0,05
15	Klor bebas (Cl <sub>2</sub> )	mg/L	maks. 0,1
16	Kromium (Cr)	mg/L	maks. 0,05
17	Barium (Ba)	mg/L	maks. 0,7
18	Boron (B)	mg/L	maks. 2,4
19	Selenium (Se)	mg/L	maks. 0,01
20	Bromat	mg/L	maks. 0,01
21	Perak (Ag)	mg/L	maks. 0,025
22	Kadar karbon dioksida (CO <sub>2</sub> ) bebas	mg/L	3 000 - 5 890
23	Kadar oksigen (O <sub>2</sub> ) terlarut awal**)	mg/L	min. 40,0
24	Kadar oksigen (O <sub>2</sub> ) terlarut akhir***)	mg/L	min. 20,0
25	Cemaran logam:		
25.1	Timbal (Pb)	mg/L	maks.0,005
25.2	Tembaga (Cu)	mg/L	maks. 0,5
25.3	Kadmium (Cd)	mg/L	maks. 0,003
25.4	Merkuri (Hg)	mg/L	maks. 0,001
26	Cemaran Arsen (As)	mg/L	maks.0,01
27	Cemaran mikroba:		
27.1	Angka lempeng total awal**)	koloni/mL	maks. 1,0 x 10 <sup>2</sup>



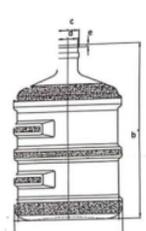
Lampiran 5. Certificate Of Analysis Kemasan Galon

**PT. DINITO JAYA SAKTI**  
Kawasan Industri WAHYU SEJAHTERA Blok C-6  
Jl. Raya Narogong KM 28 Ds. Kembang Kuning  
Kec. Klapanunggal, Bogor 16820  
Phone. (62-21) 8231404 - 05 Fax. (62-21) 8231301

**CERTIFICATE OF ANALYSIS**

CUSTOMER : PT. WATERINDEX TIRTA LESTARI  
NAMA BARANG : BOTOL GALON GRAND (LABEL)  
NO. PO : 19WTLPG0323  
NO. SJ : 2303852  
SHELF LIFE : 5 Years  
NO. WO : 2023-000365  
JUMLAH : 1.000 Pcs  
TANGGAL PRODUKSI : 30.03.2023  
TANGGAL KIRIM : 04.04.2023

No	Kriteria	Standar	Hasil Analisa	Metode analisa
<b>1. Dimensi</b>				
a.	Berat	740 - 760 gr	751.8	Timbangan
b.	Tinggi Total	491.3 mm	482.2	High gale
c.	Dia. mulut luar	55.4 ± 0.2 mm	55.4	Caliper
d.	Dia. mulut dalam	42.8 ± 0.2 mm	42.83	Caliper
e.	Pangkal neck dalam	50.5 ± 0.2	50.36	Caliper
f.	Dia. neck luar bawah	54.8 ± 0.2	54.70	Caliper
g.	Dia. body luar	270.8 ± 3 mm	270.2	High Gate
<b>2. Appearance</b>				
a.	Warna	Sesuai dengan standar botol warna galon	OK	OK
b.	Design	Sesuai dengan gambar teknik	OK	OK
c.	Check Spill	- Kuantitas maksimal 5 pcs - Ukuran 1. Diameter max 1 mm untuk titik yang bulat kecil 2. Pangkal max 3 mm untuk titik yang panjang - Lokasi Tersebar di seluruh permukaan botol (tidak terkumpul dalam satu area) kecuali di area sekitar label botol boleh ada titik hitamnya.	OK	OK
d.	Kebersihan	Berisih (tidak terkontaminasi kotoran)	OK	OK
<b>3. Fungsional</b>				
a.	Test Kebocoran	Maksimal 60 ml (setelah 1 jam)	OK	OK
c.	Drop Tes	1 pcs / 60ml (Dari ketinggian 2 m)	OK	OK



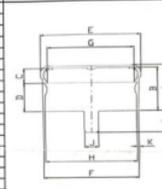
DUJ-QC-00-2018-F-045 Issued Date 01-Sept-19

Obat  
**PT. DINITO JAYA SAKTI**  
Kawasan Industri WAHYU SEJAHTERA Blok C-6  
Jl. Raya Narogong KM 28 Ds. Kembang Kuning  
Kec. Klapanunggal, Bogor 16820  
Phone. (62-21) 8231404 - 05  
Fax. (62-21) 8231301  
Inspector QC

**PT. DINITO JAYA SAKTI**  
Kawasan Industri WAHYU SEJAHTERA Blok C-6  
Jl. Raya Narogong KM 28 Ds. Kembang Kuning  
Kec. Klapanunggal, Bogor 16820  
Phone. (62-21) 8231404 - 05 Fax. (62-21) 8231301

**CERTIFICATE OF ANALYSIS**

CUSTOMER : PT. WATERINDEX TIRTA LESTARI  
NAMA BARANG : CAP GALON WATERINDEX  
NO. PO : 09WTLPG0023  
NO. SJ : 2303789  
JUMLAH : 22.000 Pcs  
TANGGAL PRODUKSI : 30.03.2023  
TANGGAL KIRIM : 02.04.2023  
NO. WO : 2303-001129  
BAHAN BAKU : BAWAH BAKU  
SHELF LIFE : 5 Years

No.	PARAMETER	SPEKIFIKASI	Analisa	SATUAN	GAMBAR
1	Berat	10.5 ± 0.5	10.58	Gram	
2	Tinggi Total (A)	20.80 ± 0.2	20.81	Mm	
3	Tinggi Total Dalam (B)	20.20 ± 0.2	20.20	Mm	
4	Tinggi Tang Dalam Atas (C)	19.0 ± 0.2	9.96	Mm	
5	Tinggi Tang Dalam Bawah (D)	19.20 ± 0.2	19.19	Mm	
6	Diameter Luar Atas (E)	57.20 ± 0.2	57.24	Mm	
7	Diameter Luar Bawah (F)	56.25 ± 0.2	56.18	Mm	
8	Diameter dalam atas (G)	50.3 ± 0.2	50.32	Mm	
9	Diameter dalam Bawah (H)	54.60 ± 0.2	54.59	Mm	
10	Tinggi Sobekan (I)	14.60 ± 0.2	14.37	Mm	
11	Lebar Sobekan (J)	6.00 ± 0.2	6.19	Mm	
12	Kelembutan Dinding (K)	1.10 ± 0.15	1.14	Mm	
13	Test Kebocoran	60 ml / 4 Jam	OK	OK	
14	Test Substansi	Sesuai Ajar substansi	OK	OK	
15	Test Drop	Tidak Ada Cairan	OK	OK	
16	Bentuk & Dimensi	Sesuai Standar	OK	OK	
17	Warna	Sesuai Standar	OK	OK	
18	Visual	Sesuai Standar	OK	OK	

Kesimpulan : Produk tersebut diatas dinyatakan layak kirim.

DUJ-QC-00-2018-F-045 Issued Date 01-Sept-19

Obat  
**PT. DINITO JAYA SAKTI**  
Kawasan Industri WAHYU SEJAHTERA Blok C-6  
Jl. Raya Narogong KM 28 Ds. Kembang Kuning  
Kec. Klapanunggal, Bogor 16820  
Phone. (62-21) 8231404 - 05  
Fax. (62-21) 8231301

Lampiran 6. Air Permukaan sebagai Bahan Baku Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) di PT Waterindex Tirta Lestari



# Turnitin TA Nurchanifa

---

## ORIGINALITY REPORT

---

**20%**  
SIMILARITY INDEX

**20%**  
INTERNET SOURCES

**4%**  
PUBLICATIONS

**4%**  
STUDENT PAPERS

---

## PRIMARY SOURCES

---

**1** repository.polinela.ac.id  
Internet Source 9%

---

**2** adoc.pub  
Internet Source 6%

---

**3** id.123dok.com  
Internet Source 2%

---

**4** idoc.pub  
Internet Source 1%

---

**5** es.scribd.com  
Internet Source 1%

---

**6** repo.itera.ac.id  
Internet Source 1%

---

**7** www.scribd.com  
Internet Source 1%

---

**8** giz261.weblog.esaunggul.ac.id  
Internet Source 1%

---

Exclude quotes  On

Exclude matches  < 1%

Exclude bibliography  On

# Turnitin TA Nurchanifa

---

PAGE 1

---

PAGE 2

---

PAGE 3

---

PAGE 4

---

PAGE 5

---

PAGE 6

---

PAGE 7

---

PAGE 8

---

PAGE 9

---

PAGE 10

---

PAGE 11

---

PAGE 12

---

PAGE 13

---

PAGE 14

---

PAGE 15

---

PAGE 16

---

PAGE 17

---

PAGE 18

---

PAGE 19

---

PAGE 20

---

PAGE 21

---

PAGE 22

---

PAGE 23

---

PAGE 24

---

PAGE 25

---

PAGE 26

---

PAGE 27

---

PAGE 28

---

PAGE 29

---

PAGE 30

---

PAGE 31

---

PAGE 32

---

PAGE 33

---

PAGE 34

---

PAGE 35

---

PAGE 36

---

PAGE 37

---

PAGE 38

---

PAGE 39

---

PAGE 40

---

PAGE 41

---

PAGE 42

---

PAGE 43

---

PAGE 44

---

PAGE 45

---

PAGE 46

---

PAGE 47

---

PAGE 48

---

PAGE 49

---

PAGE 50

---

PAGE 51

---

PAGE 52

---

PAGE 53

---

PAGE 54

---

PAGE 55

---

PAGE 56

---

PAGE 57

---

PAGE 58

---

PAGE 59

---

PAGE 60

---

PAGE 61

---

PAGE 62

---

PAGE 63

---

PAGE 64

---

PAGE 65

---

PAGE 66

---

PAGE 67

---

PAGE 68

---

PAGE 69

---

PAGE 70

---

PAGE 71

---

PAGE 72

---

PAGE 73

---

PAGE 74

---

PAGE 75

---

PAGE 76

---

PAGE 77

---

PAGE 78

---

PAGE 79

---

PAGE 80

---

PAGE 81

---

PAGE 82

---

PAGE 83

---

PAGE 84

---

PAGE 85

---

PAGE 86

---

PAGE 87

---

PAGE 88

---

PAGE 89

---

PAGE 90

---

PAGE 91

---

PAGE 92

---

PAGE 93

---

PAGE 94

---

PAGE 95

---

PAGE 96

---

PAGE 97

---

PAGE 98

---

PAGE 99

---

PAGE 100

---