

## **Kajian *hazard analysis critical control point* pada proses produksi air minum dalam kemasan**

*Study hazard analysis critical control point on the bottled drinking water production process*

**Riski Saputra Alamsyah 1<sup>1\*</sup>, Mardiana 1), Robi Tubagus 1), Kevin Aprilianto 2)**

<sup>1</sup> Universitas Garut,

<sup>2</sup> CV. Tirta Guna Mandiri,

\*Email korespondensi: [rsa308953@gmail.com](mailto:rsa308953@gmail.com)

### **Informasi artikel:**

Dikirim: 03/01/2024; disetujui: 15/03/2024; diterbitkan: 29/03/2024

### **ABSTRACT**

*Bottled drinking water is raw water that has been processed and packaged properly to be safe for direct consumption. In the drinking water production process, several characteristics should be paid attention to and considered to produce safe food processing products, this can be done by creating a HACCP manual document. This research aims to find out how to implement the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) implementation associated with the production process at CV. Tirta Guna Mandiri. The method used in the research is the descriptive method which describes the objects in the research. The data collection technique used is by conducting library studies, interviews, Focus Group Discussions (FGD), and documentation. The research results show that CV. Tirta Guna Mandiri has implemented 12 steps to implement HACCP which include establishing a HACCP team, product description, intended use, flow diagram verification, hazard analysis, determining Critical Control Points (CCP), determining critical limits, establishing a monitoring system, determining corrective actions, verification procedures, and establishing documentation.*

**Keywords:** HACCP, food safety, quality, bottled drinking water

### **ABSTRAK**

Air minum dalam kemasan adalah air baku yang sudah diproses dan dikemas dengan baik hingga aman untuk langsung dikonsumsi. Dalam proses produksi air minum terdapat beberapa karakteristik yang patut untuk diperhatikan dan dipertimbangkan untuk menghasilkan produk olahan pangan yang aman, hal tersebut dapat dilakukan dengan membuat dokumen manual HACCP. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bagaimana penerapan implementasi Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) yang terkait selama proses produksi di CV. Tirta Guna Mandiri. Metode yang digunakan pada penelitian yaitu metode deskriptif dengan menggambarkan objek dalam penelitian. Teknik pengambilan data yang dilakukan ialah dengan cara melakukan studi pustaka, wawancara, *Focus Group Discussion* (FGD), dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa CV. Tirta Guna Mandiri telah menerapkan 12 langkah penerapan HACCP yang meliputi pembentukan tim HACCP, deskripsi produk, tujuan penggunaan, verifikasi diagram alir, Analisa bahaya, penentuan Critical Control Point (CCP), penentuan batas kritis, penetapan sistem pemantauan, menentukan Tindakan koreksi, prosedur verifikasi, dan penetapan

dokumentasi.

**Kata kunci :** HACCP, keamanan pangan, kualitas, air minum dalam kemasan

## PENDAHULUAN

Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 Tentang Pangan, pangan dapat didefinisikan sebagai segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah, yang dimaksudkan untuk dikonsumsi sebagai makanan atau minuman bagi manusia. Makanan yang telah mengalami pengolahan seperti pengeringan atau penyaringan disebut makanan olahan. Pangan yang sudah diolah dan aman dikonsumsi disebut pangan siap saji (UU.RI.No.18, 2012). Salah satu tantangan dan kendala utama yang dihadapi oleh industri pangan nasional tersebut adalah selain produk pangan yang dihasilkan harus bermutu dan aman untuk dikonsumsi serta tidak mengandung bahan-bahan yang membahayakan terhadap kesehatan manusia (Dian, 2018).

Dalam membuat suatu olahan pangan terdapat beberapa karakteristik yang patut untuk diperhatikan dan dipertimbangkan untuk menghasilkan produk olahan pangan yang aman, antara lain: mutu bahan baku, teknologi atau metode pengolahan, dan kontaminasi pangan serta penentuan titik kendali kritis. Pada tanggal 22 september 2023 terjadi kasus keracunan makanan di Kabupaten Gunungkidul yang menyebabkan salah satu anak meninggal dunia, hal ini disebabkan karena kurangnya keamanan pangan serta pembinaan dan pengawasan mutu pada industri pangan (CNN, 2023). Salah satu konsep dan strategi untuk menjamin keamanan dan mutu pangan yang dianggap lebih efektif serta telah diakui kehandalannya secara internasional adalah sistem manajemen keamanan pangan *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP). HACCP mempunyai peranan yang sangat strategis untuk menjamin keamanan dari suatu produk pangan yang dihasilkan oleh industri

pangan sebagai acuan dalam pengelolaan keamanan pangan dunia (Rachmadia *et al.*, 2018).

Pada penelitian ini CV. Tirta Guna Mandiri dijadikan tempat untuk mengkaji bagaimana penerapan HACCP pada sebuah industri pengolahan makanan dan minuman. CV. Tirta Guna Mandiri merupakan salah satu industri menengah yang mengolah produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) demineral dengan merek dagang TGM99. Air minum merupakan salah satu kebutuhan primer bagi makhluk hidup. Pada dasarnya, kebutuhan air minum setiap orang berbeda-beda, mulai dari 2,1 – 2,8 liter per hari (Rahayu & Gumilar, 2017). Konsumsi air yang cukup penting dilakukan untuk menjaga kondisi keseimbangan cairan di dalam tubuh sehingga tidak mengalami dehidrasi (Briawan, *et al.*, 2011). Pada saat mengkonsumsi air, setiap orang perlu memastikan bahwa air yang dikonsumsi aman dan bersih, baik dari segi fisik, kimia, maupun bakteriologis sehingga tidak menyebabkan sakit atau keracunan (Darise, 2016). Oleh karena itu perlu dilakukan proses pengolahan air minum serta pengemasan yang baik sehingga air minum dapat terbebas dari segala kontaminan yang ada.

Air demineral merupakan air minum yang telah dimurnikan misalnya dengan proses destilasi, deionisasi, maupun reverse osmosis (RO) sehingga kandungan mineralnya sangat sedikit atau bahkan tidak ada (Amanati, 2016). Reverse osmosis (RO) adalah jenis osmosis di mana tekanan kelarutan yang lebih tinggi diperlukan untuk mengandung garam (Akbar *et al.*, 2020). Membran RO merupakan membran semipermeabel yang memiliki lapisan tipis polimer pada penyangga berpori (Kusworo *et al.*, 2020). Persyaratan mutu air minum dalam kemasan, yang termasuk kategori air demineral diatur dalam SNI 6241:2015.

Berdasarkan uraian diatas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana penerapan implementasi Hazard

Analysis Critical Control Point (HACCP) yang terkait selama proses produksi di CV. Tirta Guna Mandiri. Dengan demikian, Kajian HACCP ini diharapkan dapat menjadi panduan bagi sebuah industri kelas menengah untuk menerapkan HACCP pada proses pengolahan makanan dan minuman khususnya bagi AMDK, sehingga produk yang dihasilkan aman untuk dikonsumsi.

## METODE

### Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di CV. Tirta Guna Mandiri yang bertempat di Kabupaten Sumedang, Kecamatan Cimanggung, Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari - Mei tahun 2023.

### Rancangan penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan metode penulisan deskriptif yaitu metode yang menggambarkan dan menjelaskan kajian teori yang sifatnya konseptual melalui penelusuran pustaka, mengumpulkan literatur dari berbagai sumber Pustaka sekunder seperti buku, jurnal penelitian, artikel yang diakses dari internet. Pada penelitian kali ini terdapat beberapa tahap yang digunakan untuk melakukan penelitian, diantaranya: penentuan subjek penelitian, observasi, studi pustaka, dan pengumpulan data Peralatan utama dan spesifikasi dijelaskan secara jelas.

### Metode pengumpulan data

Metode dimulai dengan cara mengumpulkan literatur dari berbagai sumber sekunder, seperti buku, jurnal penelitian, dan artikel di internet, untuk menggambarkan dan menjelaskan kajian teori yang bersifat konseptual. Selain itu, pada penelitian ini terdapat empat kegiatan dalam pengumpulan data, yaitu: observasi,

wawancara, *Forum Group Discussion* (FGD) dan dokumentasi. Pada kegiatan observasi, peneliti melakukan pengamatan secara langsung dengan cara melihat secara langsung kondisi lapangan. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai data perusahaan yang akan digunakan dalam penelitian, pertanyaan diajukan kepada narasumber yang berhubungan dengan penelitian. Kegiatan dokumentasi dilakukan melalui observasi dan wawancara yang hasilnya dituangkan dalam bentuk tulisan dan gambar (Nugroho, 2019).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penerapan standar HACCP di CV. Tirta Guna Mandiri

Standar HACCP yang digunakan di CV. Tirta Guna Mandiri berlandaskan pada dokumen manual HACCP yang telah disusun oleh Tim HACCP perusahaan. Dokumen manual HACCP yang diterapkan di CV. Tirta Guna Mandiri mengacu kepada dokumen PERMENPRIN No.75/M-IND/PER/7/2010 dan dokumen SNI CXC 1:1969 (2021). Manual HACCP yang dibuat oleh CV. Tirta Guna Mandiri sudah memiliki 12 langkah penerapan HACCP diantaranya 5 persyaratan dasar dan 7 prinsip utama HACCP.

### Pembentukan tim HACCP

Pembentukan tim HACCP terdiri dari 1 Orang lebih dengan berbagai divisi yang berbeda, kemudian tim HACCP harus mempunyai kualifikasi untuk mengidentifikasi possible hazards, dapat mengenali tingkat hazards, mampu mengusulkan tindakan koreksi, pencegahan, monitoring dan verifikasi, pengembangan rencana HACCP maupun validasi sistem (Najah *et al.*, 2018). Anggota tim HACCP di CV. Tirta Guna Mandiri dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Anggota Tim HACCP CV. Tirta Guna Mandiri

No	Nama	Divisi	Posisi dalam tim
1	A1	<i>Quality Control</i>	Ketua
2	A2	<i>Production</i>	Sekretaris
3	A3	<i>PPIC</i>	Anggota
4	A4	<i>General Affair</i>	Anggota
5	A5	<i>Loading &amp; Transfort</i>	Anggota
6	A6	<i>Sales &amp; marketing</i>	Anggota
7	A7	<i>Quality Control &amp; assurance</i>	Anggota

Tim HACCP pada CV. Tirta Guna Mandiri sudah sesuai dengan SNI No. 01-4852-1998, yang menyatakan bahwa untuk mengembangkan rencana HACCP yang efektif dan optimal, tim HACCP harus terdiri dari banyak disiplin ilmu (Badan Standardisasi Nasional, 1998). Tim HACCP CV. Tirta Guna Mandiri terdiri dari pekerja berbagai departemen yang mahir dalam hal produksi, pemasaran, jaminan mutu, teknik, mikrobiologi pangan, dan pengolahan pangan. Hal ini sejalan dengan penelitian Jan *et al.*, (2016) bahwasanya tim HACCP harus terdiri dari orang-orang berbagai disiplin ilmu yang bekerja dalam pengolahan makanan, pengawasan dan penjaminan mutu, pengawasan penerapan *Good Manufacturing Practices (GMP)*, mikrobiologi pangan, teknik, menangani proses produksi, dan menjaga sarana dan perlengkapan pabrik tetap dalam kondisi baik (Jan *et al.*, 2016).

### Deskripsi produk

Setelah tim HACCP terbentuk, langkah selanjutnya yang dilakukan oleh tim HACCP ialah membuat deskripsi dari produk yang dihasilkan. Deskripsi produk yang dihasilkan oleh tim HACCP CV. Tirta Guna Mandiri terdiri dari beberapa bagian, diantaranya seperti nama produk, merek dagang, tujuan penggunaan, karakteristik produk akhir. Deskripsi produk dari CV. Tirta Guna Mandiri dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi produk

No.	Deskripsi	Uraian
1.	Nama produk	Air Minum dalam Kemasan (AMDK), Jenis Air Demineral
2.	Merek Dagang	TGM99
3.	Tujuan Penggunaan	Air demineral siap minum
4.	Komposisi produk	Air demineral
5.	Bahan Baku	Sumber mata air permukaan
6.	Karakteristik produk akhir	
	Mikrobiologi (M)	- Coliform (TTD Koloni/250 ml)
		- ALT (<1,0 X 10 <sup>2</sup> )
	Kimia (K)	- pH (5,0 - 7,5)
	Fisik (F)	- Kekeruhan (<1,5 NTU)
		- Zat terlarut (<10 PPM)
8.	Metode pengawetan	-
9.	Kemasan Primer	Cup 220 ml (PET), Botol 600 ml (PET), Galon 19 liter (PB)
10.	Kemasan Sekunder	Carton Box
10.	Kemasar Tersier	Carton Box
11.	Kondisi Penyimpanan	Suhu Ruang
12.	Umur Simpan	12 bulan

Deskripsi produk adalah komponen penting yang dapat membantu pelanggan mengetahui informasi lengkap tentang barang yang mereka beli (Hasibuan *et al.*, 2020). Deskripsi produk yang dibuat oleh CV. Tirta Guna Mandiri telah sesuai dengan SNI No. 01-4852-1998, yang menyatakan bahwa penjelasan lengkap mengenai deskripsi produk berisi tentang merek dagang, komposisi, karakteristik produk, perawatan, kondisi penyimpanan, dan kemasan yang digunakan (Badan

Standardisasi Nasional, 1998).

### Identifikasi tujuan penggunaan

Setelah menentukan jenis produk dengan jelas, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi berupa penggunaan produk mengenai siapa yang menggunakan produk dan bagaimana digunakannya. Tujuan penentuan penggunaan produk adalah untuk menentukan spesifikasi dan standar kualitas yang diharapkan dari produk tersebut (Hasibuan *et al.*, 2020).

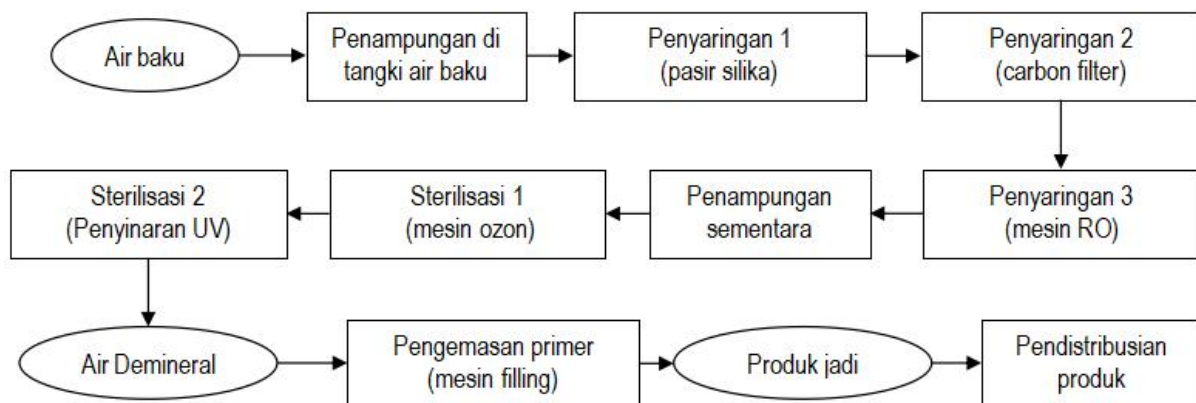
Tabel 3. Rencana penggunaan

Sasaran konsumen	Kegunaan	Petunjuk penyimpanan	Petunjuk penggunaan
Seluruh kalangan	Air minum demineral yang dapat dikonsumsi secara langsung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jauhkan dari paparan matahari langsung</li> <li>2. Simpan dalam suhu ruang atau suhu dingin</li> <li>3. Tidak disarankan dilakukan penyimpanan apabila kemasan sekunder sudah dibuka</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pastikan kemasan cup terutama penutup dalam keadaan bersih</li> <li>2. Pastikan tanggal kadaluarsa yang ada pada kemasan sekunder produk (<i>Carton box</i>)</li> <li>3. Hindari meminum langsung dari kemasan cup, gunakan sedotan atau tuang dalam gelas bersih</li> <li>4. Jangan simpan produk apabila kemasan cup telah dibuka/rusak</li> </ol>

Tujuan penggunaan produk yang telah dibuat oleh tim HACCP CV. Tirta Guna Mandiri telah sesuai dengan SNI No. 01-4852-1998, yang menyatakan bahwa tujuan penggunaan produk didasarkan pada

kegunaan produk dan juga menjelaskan sasaran konsumen, petunjuk penyimpanan dan petunjuk penggunaan produk yang dihasilkan (Badan Standardisasi Nasional, 1998).

### Diagram proses produksi



Gambar 1. Diagram proses produksi Air Minum Dalam Kemasan (demineral)

Diagram alir merupakan gambaran keseluruhan proses produksi yang disusun oleh tim HACCP untuk membantu melakukan tugasnya dan dapat digunakan sebagai pedoman bagi orang lain dan lembaga lain untuk mengetahui tahapan produksi dan proses verifikasi (Setiyadi, 2020). Diagram alir pada proses pengolahan AMDK di CV. Tirta Guna Mandiri dimulai dengan menampung air didalam tangki, kemudian air akan difiltrasi melalui tiga tahap yaitu, menggunakan pasir silika, carbon filter, dan mesin *reverse osmosis*. Setelah di filtrasi air akan masuk kedalam tangki penampungan sementara dan akan dilanjutkan dengan proses sterilisasi menggunakan mesin ozon dan penyinaran *Ultraviolet*. Kemudian air yang telah di sterilisasi akan dikemas menggunakan mesin *filling*, sehingga produk dapat didistribusikan. Tim HACCP CV. Tirta Guna Mandiri membuat diagram alir dengan cara mencatat seluruh proses, mulai dari air bahan baku hingga pendistribusian, hal ini telah sesuai dengan SNI No. 01-4852-1998, yang menyatakan bahwa diagram alir harus mencakup seluruh rantai produksi, mulai dari penerimaan bahan baku hingga pendistribusian produk (Badan Standardisasi Nasional, 1998). Diagram alir proses produksi CV. Tirta Guna Mandiri dapat dilihat pada gambar 1.

### Verifikasi diagram alir

Setiap lini proses produksi, mulai dari penerimaan bahan baku, penimbangan,

produksi, pengemasan, penyimpanan produk, penggudangan, dan pendistribusian, diikuti oleh sistem verifikasi, yang mengecek ulang aliran proses produksi selama prosesnya berlangsung. Tim HACCP melakukan verifikasi untuk memastikan bahwa kegiatan produksi AMDK benar dan nyata untuk menghasilkan produk akhir yang diinginkan. Tim HACCP CV. Tirta Guna Mandiri pada saat memverifikasi diagram alir menggunakan metode observasi, pengujian laboratorium, dan wawancara. Metode observasi dilakukan dengan cara melihat secara langsung keadaan di lapangan dan membandingkan dengan diagram alir yang telah dibuat. Pengujian laboratorium dilakukan untuk melihat apakah produk yang dihasilkan terbebas dari cemaran fisik, kimia dan mikrobiologi. Kegiatan wawancara dilakukan dengan cara menanyakan kepada seluruh pihak yang berhubungan dengan proses produksi, hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa diagram alir yang dibuat efektif untuk dijalankan. Jika terjadi ketidaksesuaian atau penyimpangan dalam proses produksi atau ketidaksesuaian antara diagram alir yang dibuat dan hasil produk yang dihasilkan, tim akan melakukan koreksi dan perbaikan sesuai dengan kebutuhan atau tingkat kegagalan yang dialami. Koreksi dan perbaikan ini kemudian harus ditambahkan ke dalam diagram alir proses atau flowchart untuk proses produksi AMDK. Proses verifikasi yang dilakukan telah sesuai

dengan SNI No. 01-4852-1998 bahwa tim HACCP harus mengkonfirmasi proses produksi di lapangan bilamana ada perubahan dalam proses produksi maka perlu dilakukan perbaikan diagram alir (Badan Standardisasi Nasional, 1998).

**Analisis bahaya (Prinsip 1)**

Langkah ini adalah bagian dari penerapan prinsip HACCP pertama dalam rangka penegakan sistem. Pada setiap alur proses produksi (berdasarkan diagram alir proses), analisis bahaya dilakukan dengan mencari dan menelusuri sumber bahaya dan

potensi akibatnya. Analisis bahaya yang dilakukan oleh tim HACCP CV. Tirta Guna Mandiri dibagi menjadi dua, yaitu analisis bahaya pada bahan baku dan pada proses produksi. Pada saat analisis, tim HACCP mengkategorikan bahaya ke dalam tiga kategori yaitu bahaya fisik, bahaya kimia, dan bahaya biologis. Menurut Surahman dan Ekafitri (2014), analisis semua potensi bahaya (fisik, kimia, dan biologis) dilakukan dalam dua tahap: analisis potensi bahaya dan evaluasi potensi bahaya (*hazard*).

Tabel 4. Analisis bahaya pada bahan baku

Tahap/ Input	Bahaya (M/K/F)	Jenis Bahaya	Penyebab/ Sumber Bahaya	Tindakan Pengendalian	Peluan g (l/m/h)	Keparahan (L/M/H)
Air baku	M	- Bakteri <i>E. coli</i> - Bakteri Coliform - Bakteri patogen lainnya	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kontaminasi dari lingkungan sekitar sumber air</li> <li>● Serangga, hewan liar lainnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dilakukan pengolahan air yaitu 3 kali proses filtrasi dan 2 kali proses sterilisasi.</li> <li>● Dilakukan pengecekan bak penampungan air dan pipa secara berkala</li> <li>● Dilakukan pembersihan bak air baik 6 bulan sekali.</li> </ul>	1	H
	K	● Logam berat (Cr, Fe, Zn, Cd)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Berasal komposisi tanah sekitar sumber air tanah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dilakukan pembersihan bak penampungan air dan pipa</li> <li>● Dilakukan pengolahan air dengan 3 kali filtrasi (menggunakan pasir silika, filter karbon, dan membran RO)</li> </ul>	1	H

Tahap/ Input	Bahaya (M/K/F)	Jenis Bahaya	Penyebab/ Sumber Bahaya	Tindakan Pengendalian	Peluan g (l/m/h)	Keparahan (L/M/H)
	F	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pasir</li> <li>● Kerikil</li> <li>● Lumut</li> <li>● Daun</li> <li>● Ranting</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bak penampungan yang tidak pernah dibersihkan</li> <li>● Kontaminasi dari lingkungan sekitar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dilakukan pembersihan bak penampungan air</li> <li>● Dilakukan pemeriksaan dan pengecekan pipa secara berkala</li> <li>● Menutup bak penampungan</li> </ul>	1	M

Keterangan : M : Mikroba, K : Kimia, F :Fisik, L/l : *Low*, M/m : *Medium*, H/h : *High*

Tabel 5. Analisis bahaya pada proses produksi

Tahap/ Input	Bahaya (M/K/F)	Jenis Bahaya	Penyebab/ Sumber Bahaya	Tindakan Pengendali an	Peluang (l/m/h)	Keparahan (L/M/H)
Bak penampungan air baku	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bakteri <i>E. coli</i></li> <li>- Bakteri Coliform</li> <li>- Kapang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bak penampungan yang berbahan semen dengan keadaan yang tidak pernah dibersihkan</li> <li>● Pipa saluran air yang berlumut dan tidak dicek secara berkala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● pemeriksaan serta pengecekan kualitas air baku</li> <li>● Pembersihan bak penampungan air baku setiap 1 bulan sekali</li> </ul>	1	H
	K	<ul style="list-style-type: none"> <li>● komponen semen penyusunan bak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disebabkan oleh Peluruhan bak penampungan berbahan semen</li> <li>● Kenaikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● pemeriksaan serta pengecekan kualitas air baku</li> <li>● Pembersihan bak penampungan air</li> </ul>	1	M



Tahap/ Input	Bahaya (M/K/F)	Jenis Bahaya	Penyebab/ Sumber Bahaya	Tindakan Pengendali an	Peluang (l/m/h)	Keparahan (L/M/H)
			jumlah lumut dan mikroflora air	baku		
	F	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kerikil</li> <li>● Pasir</li> <li>● Lumut</li> <li>● Lumpur / Tanah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Peluruhan bak berbahan semen serta membuka tutup bak terlalu lama</li> <li>● Pipa pompa air sumber yang tercemari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● pemeriksaan serta pengecekan kualitas air baku</li> <li>● Pembersihan bak penampungan air baku</li> <li>● Perbaikan bak penampungan air</li> </ul>	1	M
	M	-	-	-	-	-
	K	-	-	-	-	-
Filtrasi dengan pasir silika	F	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kerikil</li> <li>● Pasir</li> <li>● Lumut</li> <li>● Lumpur / Tanah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pasir silika yang sudah jenuh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dilakukan pembersihan dengan metode backwash setiap awal proses produksi</li> <li>● Dilakukan perawatan pada filter dengan melakukan backwash dengan larutan garam setiap satu minggu</li> </ul>	1	M
	M	-	-	-	-	-
	K	-	-	-	-	-
Filtrasi dengan Karbon filter	F	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kerikil</li> <li>● Pasir</li> <li>● Lumut</li> <li>● Lumpur / Tanah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Karbon aktif yang jenuh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dilakukan pembersihan dengan metode backwash setiap awal</li> </ul>	1	M

Tahap/ Input	Bahaya (M/K/F)	Jenis Bahaya	Penyebab/ Sumber Bahaya	Tindakan Pengendali an	Peluang (l/m/h)	Keparahan (L/M/H)
				<ul style="list-style-type: none"> <li>● proses produksi</li> <li>● Dilakukan perawatan pada filter dengan melakukan backwash dengan larutan garam setiap satu minggu</li> </ul>		
	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bakteri <i>E. coli</i></li> <li>- Bakteri Coliform</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disebabkan oleh membran RO yang sudah jenuh/sobek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan pembersihan dengan melakukan backwash setiap sebelum proses produksi</li> </ul>	1	H
Filtrasi dengan mesin RO	K	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Logam berat (Cr, Fe, Zn, Cd)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disebabkan oleh membran RO yang sudah jenuh/sobek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penggantian membrane RO 1 tahun sekali</li> <li>- Pengecekan air yang dihasilkan selama proses persatu jam yang meliputi pH dan TDS air</li> </ul>	1	H
	F	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pasir, dan kotoran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disebabkan oleh membran RO yang sudah jenuh/sobek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dilakukan perawatan membrane dengan melakukan backwash menggunakan larutan</li> </ul>	1	M

Tahap/ Input	Bahaya (M/K/F)	Jenis Bahaya	Penyebab/ Sumber Bahaya	Tindakan Pengendali an	Peluang (l/m/h)	Keparahan (L/M/H)
				Asam sitrat setiap 1 bulan sekali		
Ozonisasi	M	- Bakteri <i>E. coli</i> - Bakteri Coliform	● kadar ozon yang dibawah dari 0,1 ppm	● Pengaturan alat dan pengeceka n kadar ozon dalam air harus berkisar 0,1 -0,5 ppm	1	H
	K	▪ Ozon	● Paparan ozon yang berlebih ● kadar ozon yang dibawah dari 0,5 ppm	● Pengaturan alat dan pengeceka n kadar ozon dalam air harus berkisar 0,1 -0,5 ppm	1	H
	F	-	-	-	-	-
Penyinaran UV	M	- Bakteri <i>E. coli</i> - Bakteri Coliform	● lampu UV tidak menyala	● operator produksi harus memastika n lampu UV dalam keadaan menyala saat melakukan proses feeling	1	H
	K	-	-	-	-	-
	F	-	-	-	-	-
Pengisian/ Filling	M	● Bakteri patogen	▪ pekerja yang tidak memakai APD lengkap	▪ pekerja harus selalu dalam keadaan memakai	1	M

Tahap/ Input	Bahaya (M/K/F)	Jenis Bahaya	Penyebab/ Sumber Bahaya	Tindakan Pengendali an	Peluang (l/m/h)	Keparahan (L/M/H)
			dan sanitasi pekerja yang buruk	APD ● Pemantau an sanitasi dan kesehatan pekerja sebelum masuk ke area produksi		
	K	-	-	-	-	-
	F	● Debu	● Ruangan Filler yang kotor	● Pembersih an rutin ruang filler	1	M

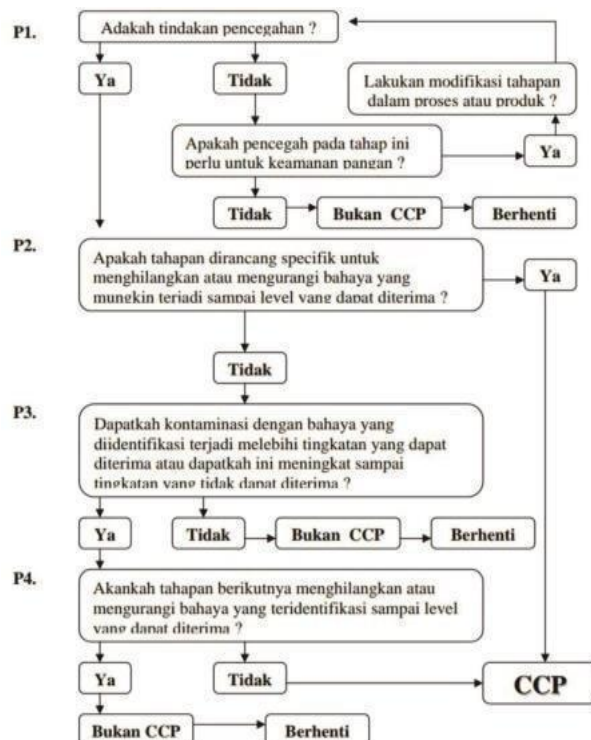
Keterangan : M : Mikroba, K : Kimia, F :Fisik, L/l : Low, M/m : Medium, H/h : High

Semua bahaya potensial (*hazard*) yang terkait dengan produk harus diidentifikasi. Proses atau kegiatan identifikasi ini mencakup semua bahan baku, dan proses pengolahan yang langsung bersentuhan dengan produk. Bahaya yang tidak teridentifikasi selama proses produksi harus diidentifikasi untuk mengurangi bahaya yang dimaksud ke dalam tingkat yang dapat diterima, karena sangat berbahaya (Hasibuan, 2020). Terdapat analisis bahaya yang dilakukan oleh tim HACCP pada penyusunan dokumen ini. Analisis bahaya yang dilakukan oleh CV. Tirta Guna Mandiri meliputi bahaya pada bahan baku dan bahaya pada proses pengolahan. Analisis yang digunakan yaitu analisis kimia, fisik dan mikrobiologi. Menurut Soman dan Raman (2016), bahaya fisika berasal dari benda asing yang terikut di dalam produk, bahaya kimia berasal dari residu bahan kimia yang dapat membahayakan kesehatan, dan bahaya biologi berasal dari kandungan bakteri, virus, jamur, dan parasit.

### Penentuan CCP (Prinsip 2)

Penetapan titik kontrol kritis (CCP) sangat penting untuk mengurangi atau mengeliminasi bahaya yang telah diidentifikasi (Hasibuan, 2020). Gambar 2 menunjukkan diagram keputusan, atau pohon keputusan, yang menggambarkan pedoman untuk menentukan CCP pada produksi AMDK. Gambar tersebut menunjukkan beberapa pertanyaan logis terkait bahaya dan jawaban dari masing-masing pertanyaan tersebut. Pedoman ini pada akhirnya akan digunakan oleh tim HACCP untuk menentukan CCP.

Pada penyusunan CCP ini diperlukan pohon keputusan yang dapat membantu tim HACCP untuk mengetahui CCP di dalam proses pengolahan. Titik kendali kritis (CCP) adalah titik di mana tindakan kendali dapat dilakukan untuk mencegah bahaya dan menghasilkan produk AMDK yang benar-benar aman dengan mengurangi kemungkinan bahaya tersebut sampai batas yang dapat diterima.



Gambar 2. Pohon keputusan CCP

Sumber : SNI 01-4852-1998 (Badan Standardisasi Nasional, 1998)

Untuk menentukan titik kontrol kritis, dimulai dengan memastikan dan menilai manual yang berisi analisis bahaya selama proses produksi dengan mengacu terhadap pohon keputusan CCP. Hal ini sesuai dengan SNI No. 01-4852-1998, yang menyatakan bahwa pohon keputusan

membantu dalam menentukan CCP dalam sistem HACCP (Badan Standardisasi Nasional,1998). Pada proses produksi AMDK terdapat beberapa CCP pada tahapan proses pengolahan AMDK yang telah dibuat oleh tim HACCP perusahaan diantaranya :

Tabel 6. Penentuan CCP

Bahan Baku	Bahaya	Penyebab/ Sumber	P1	P2	P3	P4	KET
Filtrasi mesin RO	Kimia	• Logam berat (Cr, Fe, Zn, Cd)	Ya	Tidak	Ya	Tidak	CCP
Ozonisasi	Mikroba	• Bakteri E. coli • Bakteri Coliform	Ya	Tidak	Ya	Tidak	CCP
	Kimia	• ozon berlebih (diatas 0,5 PPM)	Ya	Ya			CCP
Penyinaran UV	Mikroba	• Bakteri E. coli • Bakteri Coliform	Ya	Tidak	Ya	Tidak	CCP

Keterangan: P1 : Pertanyaan 1., P2 : Pertanyaan 2., P3 : Pertanyaan 3., P4 : Pertanyaan 4. (Pertanyaan dapat dilihat pada gambar 2)

Tabel 6 menunjukan hasil bahwa terdapat (CCP) yang harus diperhatikan, yaitu pada saat filtrasi mesin RO dengan bahaya kimia yang disebabkan oleh

membran RO yang sudah jenuh/ sobek sehingga logam berat tidak tersaring. Tahap ini dijadikan sebuah bahaya dikarenakan mesin RO merupakan filtrasi terakhir pada

proses pengolahan, hal ini perlu diperhatikan karena jika logam berat terkonsumsi melebihi batas kritis maka akan berdampak buruk bagi Kesehatan konsumen. Hal ini sejalan dengan pendapat Massadeh dan Al-Massaedh (2018) apabila asupan logam berat diatas jumlah yang telah ditentukan, maka dapat menimbulkan ancaman bagi kesehatan manusia (Massadeh dan Al-Massaedh, 2018).

CCP selanjutnya terdapat pada proses ozonisasi dengan bahaya mikroba yang disebabkan jika kadar ozon yang dibawah dari 0,1 ppm, karena jika hal tersebut terjadi maka mikroba *E. coli* serta *Coliform* dapat menyebabkan Kesehatan atau disebut *Foodborne diseases*. Menurut Fatimah et al., (2022) *Foodborne diseases* adalah produk makanan dan minuman terkontaminasi oleh bakteri patogen yang memproduksi toksin dan berkembang biak sehingga dapat membahayakan Kesehatan manusia. Bahaya kimia juga teridentifikasi pada proses ozonisasi yang disebabkan jika ozon diatas dari 0,5 PPM, dan CCP terakhir terdapat pada Mesin UV dengan bahaya Mikroba yang disebabkan oleh lampu UV yang tidak menyala sehingga bakteri *E. coli* dan *Coliform* tidak terbunuh. Identifikasi bahaya yang dilakukan tim HACCP CV. Tirta Guna

Mandiri telah sesuai dengan ketentuan dari Codex Alimentarius (2020), bahwa harus terdapat dokumen analisis signifikansi dan pohon keputusan untuk penentuan titik kendali kritis.

### Penentuan batas kritis (CL) (prinsip 3)

Batas kritis adalah kriteria yang wajib dipenuhi untuk setiap tindakan pencegahan untuk menghilangkan atau mengurangi bahaya hingga batas aman (Nurtiana et al., 2021). Dalam menentukan batas kritis, tim HACCP CV. Tirta guna mandiri akan memastikan bahwa semua potensi bahaya yang ada di setiap tahapan proses dalam kondisi tertentu dapat terkontrol, setiap tindakan pencegahan harus memenuhi batas kritis. Batas kritis biasanya ditunjukkan sebagai nilai maksimum parameter yang harus tidak terlampaui nilainya. Jika nilai batas kritis tidak dicapai, maka semua produk yang diproses dan dibuat menjadi tidak dapat diterima. Menurut Tabel 4, batas kritis CV. Tirta Guna Mandiri telah sesuai dengan SNI No. 01-4852-1998, yang menunjukkan bahwa batas kritis telah ditetapkan secara khusus untuk setiap CCP (Badan Standardisasi Nasional, 1998). Tim HACCP menetapkan batas kritis sesuai dengan CCP yang ada saat ini.

Tabel 7. CL (*critical limits*) pada pengolahan AMDK

CCP No	Tahapan	Jenis bahaya	Batas kritis
1	Mesin RO	Kimia	TDS produk jadi (< 10 ppm)
2	Ozonisasi	Mikrobiologi dan Kimia	Kadar ozon (0,1 – 0,5 ppm)
3	Penyinaran UV	Mikrobiologi	TTD Koloni/250 ml

### Penetapan sistem pemantauan (Prinsip 4)

Sistem pemantauan merupakan tindakan pengamatan dan atau pengukuran yang dilakukan untuk memberikan penilaian terhadap CCP apakah berada di bawah control. Salah satu metode yang digunakan CV. Tirta Guna Mandiri, khususnya oleh Tim HACCP, adalah sistem pemantauan batas kritis, yang melibatkan pengukuran dan pengamatan secara berurutan, untuk

menentukan apakah titik kontrol kritis (CCP) dalam perusahaan berada di bawah kontrol. Terkendalinya CCP dalam proses memberikan jaminan atas prosedur yang dijalankan dalam menghasilkan produk pangan yang aman untuk dikonsumsi sesuai dengan standar dan tuntutan konsumen. Tim HACCP CV. Tirta Guna Mandiri membuat prosedur pemantauan untuk memastikan batas kritis telah dilaksanakan.

Tabel 8. Sistem pemantauan

Tahap Proses	Bahaya	CL	pemantauan				
			Apa	Dimana	Bagaimana	Kapan	Siapa
Mesin RO	K	- TDS Produk Jadi (<10 PPM) pH Produk Jadi(5,0 - 7,5)	Total zat terlarut (TDS) dan pH air yang keluar dari mesin filling	Ruang Filling	Melakukan pemantauan TDS dan pH pada air yang keluar dari mesin filling	Setiap satu jam sekali	Operator Produksi
Ozonisasi	M, K	- Kadar ozon (0,1 - 0,5 PPM)	Kadar ozon yang digunakan	Ruang Ozon	Kadar ozon yang digunakan pada mesin ozon 0,1 - 0,5 PPM	2 Kali Setiap Batch (Sebelum dan Pertengahan Proses Produksi)	Staf Maintenance
Penyinaran UV	M	- Lampu UV harus menyala dan lampu yang digunakan belum melewati tanggal efektif	Menyalanya lampu UV	Ruang UV	Lampu UV Harus Menyala	2 Kali Setiap Batch (Sebelum dan Pertengahan Proses Produksi)	Staf Maintenance

Dalam pembuatan tabel pemantauan harus di jelaskan mengenai sistem pemantauan yang dilakukan dengan menggunakan pertanyaan *what, where, when, who, how* (Rachmadia *et al.*, 2018). Tim HACCP CV. Tirta Guna Mandiri membuat sistem pemantauan dengan cara menjelaskan apa yang dipantau, dimana

pemantauan dilakukan, bagaimana pemantauan dilakukan, kapan pemantauan dilakukan, dan siapa yang melakukan pemantauan. Hal ini sejalan dengan pendapat Citraresmi dan Putri (2019), bahwasanya dokumen sistem pemantauan perlu menjelaskan apa yang harus dipantau, bagaimana cara memantau, dimana

pemantauan dilakukan, kapan pemantauan dilakukan, dan siapa yang bertanggung jawab dalam pemantauan. Tim HACCP menggunakan pengamatan dan pemantauan untuk memberikan nilai yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan, hal ini

termasuk penggunaan metode sampling yang tepat dan sesuai, frekuensi yang mencukupi, karyawan atau tim yang berkualifikasi dan terlatih, pengawasan peralatan yang terkalibrasi, dan kemampuan bekerja sama dengan berorientasi pada tim.

### Menentukan tindakan koreksi (prinsip 5)

Tabel 5. Tindakan koreksi

CCP No	Tahapan	Jenis bahaya	Tindakan koreksi
1	Mesin RO	Kimia	Jika TDS atau pH produk tidak memenuhi standar, yang harus dilakukan: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operator produksi menghentikan proses produksi</li> <li>2. Staf Maintenance memeriksa dan melakukan perbaikan pada mesin RO</li> </ol>
2	Ozonisasi	Mikrobiologi dan Kimia	Jika kadar ozon tidak memenuhi standar produksi, maka yang harus dilakukan: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operator produksi menghentikan proses produksi</li> <li>2. Staff Maintenance memeriksa dan melakukan perbaikan pada mesin ozonisasi</li> <li>3. Manager produksi memberi arahan untuk melakukan karantina semua produk jadi yang dihasilkan pada batch tersebut</li> <li>4. Staff QC memeriksa cemaran mikrobiologi pada produk jadi pada batch tersebut,</li> </ol>
3	Penyinaran UV	Mikrobiologi	Jika lampu UV tidak menyala, maka yang harus dilakukan: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operator produksi menghentikan proses produksi</li> <li>2. Staff Maintenance memeriksa dan melakukan perbaikan pada lampu UV</li> <li>3. Manager produksi memberi arahan untuk melakukan karantina semua produk jadi yang dihasilkan pada batch tersebut</li> <li>4. Staff QC memeriksa cemaran mikrobiologi pada produk jadi pada batch tersebut</li> </ol>

Pada dasarnya, sistem HACCP dimaksudkan untuk menemukan bahaya yang mungkin terjadi serta menawarkan solusi dan strategi untuk mengendalikan dan mencegah bahaya tersebut terjadi selama

proses produksi. Tindakan koreksi merupakan tindakan yang dilakukan ketika hasil pemantauan titik kendali kritis menunjukkan hilangnya kendali (Perdana, 2018). Menurut Wardani (2015) meskipun



telah dilakukan dan digunakan dalam proses produksi, seringkali tidak berjalan dengan baik atau ideal, yang memungkinkan penyimpangan terbuka dan tidak dapat memenuhi batas kritis atau ambang dengan sempurna. Tindakan koreksi yang ditetapkan oleh tim HACCP CV. Tirta Guna Mandiri dibagi menjadi 2 yaitu Tindakan secara langsung dan Tindakan koreksi, hal ini sejalan dengan pendapat Ponda *et al.*, (2020) bahwasanya terdapat 2 tingkatan tindakan koreksi, yaitu tindakan langsung dan Tindakan korektif. Tindakan langsung melibatkan penyesuaian proses untuk mendapatkan kembali kontrol dan menangani produk-produk yang diduga terpengaruh oleh kesalahan. Sementara, tindakan korektif merupakan pertanggungjawaban dan pencatatan untuk setiap tindakan koreksi yang dilakukan.

#### **Prosedur verifikasi (prinsip 6)**

Tim HACCP CV. Tirta Guna Mandiri melakukan beberapa tindakan verifikasi untuk memastikan bahwa prinsip HACCP diimplementasikan, hal yang dilakukan yaitu menguji apakah rencana HACCP yang telah dibuat memenuhi persyaratan proses atau apakah perlu menambahkan sistem baru untuk mengubah rencana sebelumnya, dan kemudian sistem validasi dapat dimulai. Terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan dalam kegiatan verifikasi seperti: tim HACCP melakukan tindakan validasi HACCP, melakukan evaluasi hasil dari sistem pemantauan proses produksi, menguji produk yang dibuat, dan melakukan audit internal dalam proses produksi. Menganalisis setiap tahapan proses yang diidentifikasi dan dinyatakan sebagai CCP juga dapat menjadi bagian dari proses atau kegiatan verifikasi. Hasil verifikasi pada pengujian produk yang dilakukan oleh laboratorium eksternal didapat hasil dengan nilai kandungan kimia, mikrobiologi, dan fisik yang tidak melebihi nilai standar pada SNI 6241-2015 mengenai air demineral, hal ini membuktikan bahwa produk yang dihasilkan layak untuk dikonsumsi (Badan Standardisasi Nasional, 2015). Prosedur

verifikasi yang di buat oleh tim HACCP CV. Tirta Guna Mandiri telah sesuai dengan SNI No. 01-4852-1998, yang menyatakan bahwa prosedur verifikasi harus melibatkan pemantauan ulang sistem pencatatan HACCP, pemantauan ulang disposisi produk dan pemantauan ulang untuk memastikan bahwa CCP telah memenuhi batas kritis yang telah ditetapkan (Badan Standardisasi Nasional, 1998).

#### **Penetapan dokumentasi**

Sistem pendokumentasian dirancang untuk digunakan bukan hanya saat diperlukan. Setelah sistem HACCP dapat diterapkan, terdapat dokumentasi untuk kegiatan proses yang dilakukan oleh sistem verifikasi dan kaji ulang dari rencana HACCP yang telah dilaksanakan atau diterapkan oleh perusahaan. Menurut Perdana (2018) Dokumentasi program HACCP secara tertulis diharapkan dapat menjamin bahwa program tersebut dilaksanakan, diperiksa, dan dipertahankan selama proses produksi. Penyimpanan catatan dan dokumentasi juga dapat membantu dalam pelacakan atau penelusuran produk serta menyediakan tinjauan data yang diperlukan untuk audit rutin. CV. Tirta Guna Mandiri melakukan dokumentasi standar sesuai dengan panduan dan perencanaan dalam buku manual HACCP. Dokumentasi yang dilakukan di CV. Tirta Guna Mandiri berupa tulisan dengan cara menggunakan formulir yang harus diisi sesuai dengan arahan dari tim HACCP. Formulir yang diisi harus tepat waktu dan tepat sasaran, yang mana hal ini bertujuan agar formulir yang diisi mudah dipahami oleh seluruh karyawan CV. Tirta Guna Mandiri. Hal ini sesuai dengan pendapat Wardani (2015) bahwa dokumentasi HACCP mencakup pendataan tertulis mengenai langkah-langkah HACCP yang dilakukan, sehingga pemeriksaan ulang dapat dilakukan secara berkala (Wardani, 2015).

## KESIMPULAN

CV. Tirta Guna Mandiri menerapkan 12 langkah penerapan manual HACCP yang meliputi pembentukan tim HACCP, deskripsi produk, tujuan penggunaan, verifikasi diagram alir, Analisis bahaya, penentuan CCP, penentuan batas kritis, penetapan sistem pemantauan, menentukan tindakan koreksi, prosedur verifikasi, dan penetapan dokumentasi, penerapan ini dapat membantu perusahaan menciptakan keamanan pangan bagi produk AMDK yang di buat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terimakasih kepada orang tua saya, dosen pembimbing, serta teman teman saya yang telah mendukung pembuatan penulisan ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dan menuangkannya dalam bentuk jurnal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amanati, L. (2016). Uji nitrit pada produk air minum dalam kemasan (AMDK) yang beredar di pasaran. *Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industry*, 2(1), 59-64.
- CNN. (2023). *Keracunan massal di gunungkidul DIY, satu anak meninggal*. <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20230922102159-20-1002309/keracunan-massal-di-gunungkidul-diy-satu-anak-meninggal> [12 Desember 2023].
- Badan Standardisasi Nasional. (1998). *SNI Nomor 01-4852-1998 tentang sistem analisis bahaya dan pengendalian titik kritis (HACCP) serta pedoman penerapannya*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). *SNI Nomor 6241-2015 tentang air demineral*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Briawan, D., & Aries, M. (2011). Konsumsi minuman dan preferensinya pada remaja di jakarta dan bandung. *Gizi Indonesia*, 34(1), 43-51.
- Citraresmi, A. D. P., & Putri, F. P. (2019). Penerapan hazard analysis and critical control point (HACCP) pada proses produksi wafer roll. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 24(1), 1-14
- Codex Alimentarius Commision. (2020). *General principles of food hygiene*. Revisi CXC 1-1969 September 2020
- Darise, F. (2016). Teknologi pemrosesan air minum dalam kemasan (AMDK) 220 ml merek “gc” (studi kasus di pt. buana lembah nusantara, gorontalo). *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 4(1), 52-56.
- Dian, I. (2018). *Analisis bahaya dan titik kritis (haccp) pada ayam bumbu bali di aerofood ACS balikpapan* [Tesis]. Balikpapan: Politeknik Negeri Balikpapan.
- Fatimah, S., Hekmah, N., Fathullah, D. M., & Norhasanah, N. (2022). Cemaran mikrobiologi pada makanan, alat makan, air dan kesehatan penjamah makanan di unit instalasi gizi rumah sakit x di banjarmasin. *Journal of Nutrition College*, 11(4), 322–327. <https://doi.org/10.14710/jnc.v11i4.35300>
- Hasibuan, N. E., Azka, A & Rohaini, A. E. (2020). Penerapan hazard analysis critical control point (HACCP) tuna (thunnus sp.) loin beku di pt. tridaya eramina bahari. *Aurelia Journal*, 2(1), 53. <https://doi.org/10.15578/aj.v2i1.9491>.
- Jan, T., KC, Y & Borude, S. (2016). Study of HACCP implementation in milk processing plant at khyber agro pvt. ltd in jammu & kashmir. *J Food Process Technol*, 7(8), 610.
- Massadeh, A. M., & Al-Massaedh, A. A. T. (2018). Determination of heavy metals in canned fruits and vegetables sold in the Jordan market. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(2), 1914–1920.
- Najah, Z., Putri, N. A., Hidayat, T., &

- Zulmaneri. (2018). Hazard analysis and critical control points implementation in amplang processing. *Food ScienTech Journal*, 1(1), 54-64.
- Nugroho, W. (2019). Pengaruh layanan mediasi terhadap perilaku bullying pada siswa kelas ix smp negeri 2 gondangrejo tahun pelajaran 2015-2016. *Jurnal Medi Kons*, 5(2), 103-114.
- Nurtiana, W., Najah, Z., Anggraeni, D., & Putri, N.A. (2021). Hazard analysis and critical control point of milkfish floss production as indigenous food from Banten province. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci*, 715(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/715/1/012065>.
- Perdana, W. W. (2018). Penerapan GMP dan perencanaan pelaksanaan HACCP (hazard analysis critical control point) produk olahan pangan tradisional (mochi). *Agroscience* 8(2): 231-267.
- Ponda, H., Fatma, N. F., & Yusuf, A. (2020). Penerapan HACCP (hazard analysis and critical control point) pada proses produksi suklat mocachino dan choco granule di pt. mayora indah tbk. *Heuristic*, 17(1), 1-20.
- Rahayu, S. A., & Gumilar, M. M. H. (2017). Uji cemaran air minum masyarakat sekitar margahayu raya bandung dengan identifikasi bakteri escherichia coli. *Indonesian Journal Of Pharmaceutical Science And Technology*, 4(2), 50-56.
- Rachmadia, N. D., Handayani, N., & Adi, A. C. (2018). Penerapan sistem hazard analysis critical control point (HACCP) pada produk ayam bakar bumbu herb di divisi catering diet pt. prima citra nutrindo surabaya. *Amerta Nutrition*, 2(1), 17-28.
- Republik Indonesia. (2012). *Undang-undang nomor 18 tahun 2012 tentang pangan*. Jakarta: Dewan Ketahanan Pangan
- Setiyadi, K., Yanuar Rahmat Syah, T., Pusaka, S., & Darmansyah, H.S. (2020). HACCP plan implementation for food safety for startup business: fruit combining. *ICRI*, 2018, 2865–2872. <https://doi.org/10.5220/0009953828652872>.
- Soman, R., & Raman, M. (2016). HACCP system - hazard analysis and assessment, based on ISO 22000:2005 methodology. *Food Control*, 69, 191–195. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.05.001>.
- Surahman, D. N., & Ekafitri, R. (2014). Kajian HACCP (hazard analysis and critical control point) pengolahan jambu biji di pilot plant sari buah UPT. BP2PTTG- LIPI subang. *Agritech*, 34(3), 266-276.
- Wardani, A. K. (2015). Efektivitas pelaksanaan quality control pada bagian produksi di PT Indohamafish di pengembangan. *Jurnal Jurusan Pendidikan Ekonomi*, 5(1), 1–10