

F/TP0

2004

090

**SKRIPSI**

**PENGKAJIAN PELAKSANAAN GMP DAN PENYUSUNAN RENCANA  
HACCP DI PT. COCA-COLA BOTTLING INDONESIA - JAWA BARAT**

**Oleh**

**ESTI UTAMI**

**F02400101**



**2004**

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR**

## RINGKASAN

Persaingan antar industri pangan dewasa ini semakin meningkat, baik dari dalam maupun luar negeri. Selain persaingan antar industri, berkembang pula kecenderungan masyarakat yang menginginkan pangan tidak hanya enak dan bergizi, namun juga aman dikonsumsi dari segi kimia, fisik, dan biologis. Oleh karena itu, kegiatan berproduksi baik yang diikuti dengan pengendalian dan pengawasan mutu serta keamanan di industri pangan menjadi hal yang penting untuk diterapkan.

*Good Manufacturing Practices* (GMP) merupakan pedoman cara memproduksi makanan yang baik (CPMB) pada seluruh rantai makanan, mulai dari produksi primer hingga konsumen akhir dengan menekankan pada pengawasan terhadap hygiene pada setiap tahap. Tujuan dari GMP ini agar produsen menghasilkan produk makanan yang bermutu, aman dikonsumsi, dan sesuai tuntutan konsumen lokal maupun global.

Sistem pengendalian keamanan pangan yang dikenal dalam industri pangan disebut *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP). Sistem HACCP adalah sistem manajemen yang difokuskan pada tindakan pencegahan masalah dalam rangka memberikan jaminan proses produksi bahwa produk pangan tersebut aman untuk dikonsumsi.

Secara umum penerapan GMP di PT. CCBI – Jawa Barat sudah baik. Hanya saja terdapat beberapa aspek yang perlu diperbaiki. Lantai ruang *bottling* dan pengemasan kemiringannya kurang dari 2°, sehingga masih terlihat adanya genangan air yang dibawa oleh botol setelah melalui proses pencucian. Pertemuan lantai-dinding dan dinding-dinding masih membentuk sudut mati di ruang *bottling* dan pengemasan. Pintu ruang pengolahan sirup dan ruang *bottling* terbuka ke dalam sehingga memungkinkan masuknya debu atau kotoran dari luar.

Masalah yang ada dalam fasilitas sanitasi karyawan adalah sabun dan alat pengering tangan tidak selalu tersedia. Selain itu kebersihan dari sarana pencuci tangan ini masih kurang. Perusahaan memberikan fasilitas untuk menjaga kebersihan karyawan seperti pakaian kerja, penutup kepala (topi), sepatu karet, masker, dan *ear plug*. Namun masih banyak karyawan yang tidak memakai perlengkapan tersebut selama produksi.

Kesadaran karyawan untuk mencuci tangan sudah cukup tinggi dengan tujuan mencegah kontaminasi. Tetapi masih ada karyawan yang mengenakan perhiasan saat melakukan kegiatan produksi, walaupun terdapat papan peringatan bahwa karyawan dilarang mengenakan perhiasan saat berproduksi.

Dari hasil penyusunan rencana HACCP ditetapkan terdapat 3 tahapan yang menjadi CCP dan harus diawasi prosesnya untuk meminimalisasi terjadinya bahaya keamanan pangan. Tahapan tersebut adalah inspeksi botol bersih, injeksi CO<sub>2</sub>, dan inspeksi produk jadi.

**PENGKAJIAN PELAKSANAAN GMP DAN PENYUSUNAN RENCANA  
HACCP DI PT. COCA-COLA BOTTLING INDONESIA - JAWA BARAT**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

**SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada Departemen Teknologi Pangan dan Gizi

Fakultas Teknologi Pertanian

Institut Pertanian Bogor

Oleh

**ESTI UTAMI**

**F02400101**

**2004**

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN**

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**BOGOR**

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

---

**PENGKAJIAN PELAKSANAAN GMP DAN PENYUSUNAN RENCANA  
HACCP DI PT. COCA-COLA BOTTLING INDONESIA - JAWA BARAT**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

**SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada Departemen Teknologi Pangan dan Gizi

Fakultas Teknologi Pertanian

Institut Pertanian Bogor

**Oleh**

**ESTI UTAMI**

**F02400101**

Dilahirkan pada tanggal 2 Maret 1982

di Bogor

Tanggal lulus : 2 September 2004

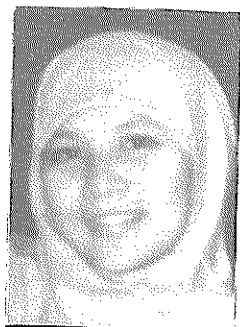
Menyetujui,

Bogor, September 2004



*[Signature]*  
**Dr. Ir. Sedarnawati Yasni, M.Agr**  
Pembimbing Akademik

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di kota Bogor pada tanggal 2 Maret 1982 dari ayah Sulaeman Abdul Fatah dan Ibu Neneng Za'amah. Tahun 1987 penulis memulai pendidikannya melalui jalur non-formal di TK Aisyiyah Bustanul Athfal 3 di Bogor selama satu tahun. Kemudian tahun 1988 penulis melanjutkan pendidikan formal di SD Negeri Cibuluh 1 Bogor hingga tahun 1994. Pada tahun yang sama penulis meneruskan pendidikan di SMP Negeri 2 Bogor hingga tahun 1997. Selama bersekolah di SMP Negeri 2 Bogor penulis aktif bergabung di ekskul Palang Merah Remaja PMGU 21P61 dan pernah menjadi pengurus OSIS sub bidang P4.

Pada tahun 1997 penulis melanjutkan pendidikan di SMU Negeri 1 Bogor dan lulus pada tahun 2000. Di SMU Negeri 1 Bogor penulis bergabung di ekskul klub paduan suara VOCSA dan klub fotografi FOKUS serta bertindak sebagai pengurus klub tersebut. Penulis juga aktif menjadi bagian dari redaksi buletin sekolah BULLETS sebagai penulis cerpen selama satu tahun.

Tahun 2000 penulis berhasil mendapatkan tempat di jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, FATETA – IPB melalui jalur UMPTN, jurusan yang sama dengan yang dipilih pada saat mendaftar melalui jalur USMI. Selama kuliah penulis pernah mengikuti beberapa kegiatan dan juga bergabung dalam kepanitiaan. Bersama dengan tim Morrenoz penulis pernah menjadi finalis Program Kreativitas Mahasiswa Kewirausahaan tingkat nasional tahun 2004 di STT Telkom Bandung dengan judul proposal “Pemanfaatan Potensi Buah Segar Indonesia dalam Produk *Velva* sebagai Alternatif Pengganti Es Krim” dan meraih gelar juara presentasi terbaik dan poster terbaik.

Tahun 2004 penulis melaksanakan magang sebagai tugas akhir di PT. Coca-Cola Bottling Indonesia – Jawa Barat selama 4 bulan dari April-Juli 2004. Tugas akhir yang dipilih penulis berjudul “Pengkajian Pelaksanaan GMP dan Penyusunan Rencana HACCP di PT. Coca-Cola Bottling Indonesia”.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Departemen Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian – IPB.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sejak awal penyusunan hingga terwujudnya skripsi ini, yaitu :

1. Ayah, Ibu, serta kakak dan adik (Tutus, Ami, Yusi), yang telah memberikan segalanya yang terbaik serta tiada habis mendorong untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Dr. Ir. Sedarnawati Yasni, MAgri selaku dosen pembimbing yang banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, arahan, saran, dan informasi kepada penulis.
3. Bapak Deden Irawan, selaku pembimbing lapang di PT. Coca-Cola Bottling Indonesia, Jawa Barat, yang telah memberikan bimbingan dan arahan guna tercapainya pelaksanaan kegiatan magang.
4. Bapak Soewarno T Soekarto dan Bapak Puspo Edi Giriwono yang telah menyempatkan waktunya menjadi dosen penguji.
5. Staf bagian QA PT. Coca-Cola Bottling Indonesia – Jawa Barat : Pak Ujang, Pak Heri, Pak Aa, Pa Tedi, Pa Aceng, Pa Toha, dan Pa Dedi. Terima kasih untuk informasi dan nasehat yang diberikan.
6. Seluruh staf dan karyawan PT. Coca-Cola Bottling Indonesia – Jawa Barat, Ibu Rosanti, Pak Okta, Pak Jeffry, Ibu Lita, Pak Iwan, Pak Ibnu serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas segala keramahan, kerja sama, dan bantuannya.
7. Panitia magang yang telah membantu dalam terlaksananya kegiatan magang di PT. Coca-Cola Bottling Indonesia - Jawa Barat.
8. Rahayuningsih, *my room-mate, magang-mate, and shopping-mate.*

9. Teman-teman dekat : Erna Ningsih, Nuni Novitasari, Elisabeth Meiri Dwinawati, Renita Marianty, dan Renny Poerwanti atas waktu-waktu bersama dalam suka dan duka.
10. Lily Ismiyati, saudara satu bimbingan selama 3 tahun. *We've done our best, you're a good partner.*
11. Linggam, Tria, Fei, dan Dias atas kebersamaannya.
12. Tim Morrenoz velva yang belum disebutkan : Kang Ua, Malvins, Opique, dan Riza.
13. Kelompok D3 : Novita, Rani, dan Meike yang selalu bersama selama praktikum 4 tahun. *Nice to work with you girls!*
14. Golongan D tercinta yang sering praktikum sore hari (Q-piet, Ona, Ponsel, Ochi, Damce, Astrid, Ncen, Ewin, Miranti, Ami, Atiek, Ito, Budi, Erik, Gufi, Nailly, Vonny).
15. Teman-teman TPG 37 lainnya atas persahabatan tulus serta saat-saat menyenangkan yang diberikan.
16. Teman-teman magang (Feria, Yuli, Dadan, Ziad, Narti, Deni, Rizal, Yadi, Adila, dan Milka) serta teman-teman kost (Linda, Andres, Yeen) di Bandung dan Sumedang.
17. Teman-teman TPG 38, terutama Sanjung, Maya, Vica, Ari, Tantri, Fia.
18. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Semoga amal baik Bapak, Ibu, dan teman-teman mendapatkan keridhoan Allah SWT dan semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukan.

Bogor, September 2004

Penulis

Esti Utami

---

F02400101

## DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar .....	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel.....	viii
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Lampiran .....	x
I. Pendahuluan .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan.....	2
II. Keadaan Umum Perusahaan.....	3
A. Sejarah Umum Perusahaan.....	3
B. Data Umum Perusahaan .....	5
C. Struktur Organisasi Perusahaan.....	7
D. Ketenagakerjaan .....	9
E. Teknologi Proses Produksi .....	11
1. Bahan Baku .....	11
2. Bahan Pengemas.....	15
3. Sarana Penunjang Produksi .....	16
4. Proses Produksi .....	18
III. Deskripsi Magang.....	26
A. Deskripsi dan Metode Kegiatan .....	26
B. Identifikasi Permasalahan.....	27
1. GMP .....	27
2. HACCP.....	29
IV. Alternatif Pemecahan Masalah.....	30
A. Landasan Teori.....	30
1. GMP .....	30
2. HACCP.....	37
B. Hasil dan Pembahasan.....	43
1. GMP .....	43



2. HACCP.....	51
V. Kesimpulan dan Saran.....	62
A. Kesimpulan.....	62
B. Saran.....	63
Daftar Pustaka .....	64
Lampiran .....	66

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Alir Proses Pengolahan Air .....	12
Gambar 2. Diagram Alir Proses Pengolahan Sirup.....	19
Gambar 3. Diagram Alir Proses Pemurnian CO <sub>2</sub> .....	21
Gambar 4. Diagram Alir Proses Pencucian Botol.....	24
Gambar 5. Diagram Alir Proses Pencampuran dan Pembotolan.....	25

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Deskripsi produk coca-cola dalam botol kaca.....	52
Tabel 2. Uji mikrobiologi penerimaan gula .....	53
Tabel 3. Hasil pemeriksaan dan pengujian penerimaan gula.....	54
Tabel 4. Hasil pemeriksaan dan pengujian penerimaan CO <sub>2</sub> .....	54
Tabel 5. Hasil pemeriksaan kedatangan konsentrat .....	55
Tabel 6. Hasil pemeriksaan dan pengujian karbon aktif .....	55
Tabel 7. Hasil pemeriksaan dan pengujian <i>filter aid</i> .....	56
Tabel 8. Rangking sifat bahaya dan kategori resiko untuk produk pangan dan bahan baku serta bahan komposisi pangan.....	56
Tabel 9. Sifat-sifat bahaya mikrobiologi, kima, dan fisik .....	57
Tabel 10. Matriks analisa signifikansi bahaya .....	58

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Struktur Organisasi PT. Coca-Cola Bottling Indonesia – Jawa Barat .....	67
Lampiran 2. Denah Produksi <i>Line 2</i> PT. Coca-Cola Bottling Indonesia – Jawa Barat .....	68
Lampiran 3. Tahap-tahap Penerapan HACCP pada Industri Pangan.....	69
Lampiran 4. Diagram Pohon Keputusan ( <i>decision tree</i> ) untuk Proses .....	70
Lampiran 5.1. Analisis Bahaya Mikrobiologi.....	71
Lampiran 5.2. Analisis Bahaya Fisik .....	72
Lampiran 5.3. Analisis Bahaya Kimia .....	73
Lampiran 6.1. Lembar Analisis Bahaya pada Bahan Baku.....	74
Lampiran 6.2. Lembar Analisis Bahaya Proses Pengolahan Air .....	75
Lampiran 6.3. Lembar Analisis Bahaya Proses Pencucian Botol .....	76
Lampiran 6.4. Lembar Analisis Bahaya Proses Pemurnian CO <sub>2</sub> .....	77
Lampiran 6.5. Lembar Analisis Bahaya Proses Pembuatan Sirup.....	78
Lampiran 6.6. Lembar Analisis Bahaya Proses Pembotolan .....	79
Lampiran 7. Lembar Penentuan CCP Produk Coca-Cola dalam Botol Kaca .....	80
Lampiran 8. Rencana HACCP Produk Coca-Cola dalam Botol Kaca.....	81

## I. PENDAHULUAN

### A. LATAR BELAKANG

Persaingan antar industri pangan semakin meningkat, baik dari dalam maupun luar negeri. Selain itu, perkembangan masyarakat yang dinamis dewasa ini menuntut adanya jaminan keamanan produk pangan seiring dengan adanya peningkatan kesadaran konsumen. Jaminan mutu dan keamanan pangan terus berkembang sesuai dengan persyaratan konsumen. Masyarakat menginginkan pangan tidak hanya enak dan bergizi, namun juga aman dikonsumsi dari segi kimia, fisik, dan biologis. Hal ini membuat industri dan bisnis pangan menghadapi masalah keamanan pangan yang serius.

Keamanan pangan adalah kondisi yang menjamin bahwa makanan yang dikonsumsi tidak mengandung bahan berbahaya yang dapat mengakibatkan timbulnya penyakit, keracunan, atau kecelakaan yang merugikan konsumen (Badan POM, 1996). Sedangkan dalam UU Pangan No.7 tahun 1996, keamanan pangan didefinisikan sebagai kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia.

Agar dapat bersaing dengan sesama industri pangan, maka tuntutan konsumen akan keamanan pangan adalah hal yang mutlak dipenuhi. Oleh karena itu, proses produksi yang baik harus diikuti dengan pengendalian dan pengawasan mutu serta keamanan. Pengawasan dalam cara produksi makanan secara efektif di industri pangan merupakan hal penting untuk mencegah gangguan kesehatan manusia sebagai dampak dari penyakit yang ditimbulkan oleh makanan.

Di Indonesia; Departemen Kesehatan RI telah lama mengeluarkan SK Menteri Kesehatan RI No.23/MENKES/SK/1978 tanggal 24 Januari 1978 tentang pedoman Cara Produksi Makanan yang Baik (CPMB) (Christanti, 1998). Tujuan dari CPMB ini agar produsen menghasilkan produk makanan yang bermutu, aman dikonsumsi, dan sesuai tuntutan konsumen lokal maupun global.

*Good Manufacturing Practices* (GMP) merupakan pedoman cara memproduksi makanan yang baik (CPMB) pada seluruh rantai makanan, mulai

dari produksi primer hingga konsumen akhir dengan menekankan pada pengawasan terhadap higiene pada setiap tahapan. Melalui penerapan CPMB, pemenuhan standar mutu atau persyaratan yang ditetapkan untuk makanan dapat dicapai dengan baik. Pedoman penerapan CPMB disusun berdasarkan pedoman umum higiene makanan dan peraturan perundang-undangan di bidang makanan, terutama yang mengatur mengenai produksi makanan (Badan POM, 1996).

Selain penerapan GMP, untuk menghasilkan produk makanan yang aman, perlu pula dilaksanakan sistem *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP). HACCP diterapkan dalam industri pangan untuk meminimalkan bahaya keamanan pangan yang mungkin terjadi sebelum, pada saat/selama, dan sesudah proses pengolahan pangan. HACCP merupakan suatu alat untuk mengidentifikasi bahaya dan menetapkan sistem pengendaliannya yang diarahkan pada tindakan pencegahan dan tidak tergantung pada pengujian produk akhir. Dari segi teknik, HACCP menggunakan pendekatan yang rasional, menyeluruh, kontinyu, dan sistematis untuk menjamin bahwa pangan aman untuk dikonsumsi

## **B. TUJUAN**

### **1. Tujuan umum**

Tujuan umum dari kegiatan magang ini adalah untuk menambah wawasan dan pengalaman serta memberikan gambaran nyata aplikasi ilmu yang telah diperoleh selama kuliah. Selain itu untuk menjalin kemitraan yang saling menguntungkan antara perguruan tinggi dan masyarakat industri.

### **2. Tujuan khusus**

Adapun tujuan khususnya adalah untuk mengkaji pelaksanaan GMP dan menyusun rencana HACCP minuman berkarbonat agar dihasilkan produk akhir yang bermutu, aman dikonsumsi, dan sesuai dengan permintaan pasar. Selain itu dengan pengkajian yang dilakukan dapat mempelajari keamanan produk yang dihasilkan PT. Coca-Cola Bottling Indonesia - Jawa Barat.

## II. KEADAAN UMUM PERUSAHAAN

### A. SEJARAH UMUM PERUSAHAAN

Minuman ringan Coca-Cola diciptakan oleh Dr. John S. Pemberton, seorang ahli farmasi dan ahli minuman dari Atlanta, Georgia, Amerika Serikat, pada bulan Mei 1886. Ia mencampurkan suatu ramuan khusus dengan gula murni menjadi sirup yang beraroma segar dan berwarna karamel, kemudian diaduk bersama air murni. Minuman ini kemudian dikenal dengan nama Coca-Cola. Pada awalnya penjualan minuman ini dilakukan dengan menempatkan minuman ringan tersebut di dalam guci besar yang diletakkan ditempat-tempat strategis. Namun adanya peningkatan jumlah pembelian menyebabkan penggunaan guci tersebut digantikan dengan dengan kemasan botol yang lebih praktis.

*The Coca-Cola Company* didirikan tahun 1892 oleh Asa G. Chandler di Atlanta, yang juga mempatenkan merek dagang Coca-Cola. Perusahaan ini merupakan induk dari semua perusahaan pembotolan yang memiliki merek dagang Coca-Cola diseluruh negara di dunia dengan menyediakan bahan baku konsentratnya. Mulai tahun 1893, *The Coca-Cola Company* membangun pabrik sirupnya diluar Atlanta.

Presiden *The Coca-Cola Company* (1919-1955), Robert W. Woudruff, merupakan orang yang pertama kali mencetuskan gagasan agar minuman Coca-Cola tersebut dapat dinikmati tidak hanya oleh orang Amerika saja, tetapi juga untuk dikonsumsi oleh seluruh bangsa di dunia. Untuk merealisasikan gagasan tersebut, maka pada tahun 1929 didirikan *The Coca-Cola Export Cooperation*, yaitu perusahaan yang menangani proses penjualan minuman keseluruh pelosok negeri di dunia dengan ciri mutu, rasa, dan kesegaran yang sama.

Di Indonesia, Coca-Cola mulai dikenal tahun 1927 melalui *De Nederland Indische Mineral Water Fabrieck* yang membotolkannya untuk pertama kali di Batavia. Selanjutnya perusahaan tersebut diambil alih oleh pedagang Indonesia dan berubah nama menjadi *The Indonesian Bottles Ltd. N. V. (IBL)* yang berstatus perusahaan nasional.

Pada tahun 1971, dengan penambahan usaha dan modal, IBL berubah menjadi nama baru *PT. Djaya Bevarages Bottling Company* (PT. DBBC) yang

merupakan pabrik pembotolan modern pertama di Indonesia. Adanya penambahan modal tersebut meningkatkan kapasitas pabrik yang diikuti pula dengan penambahan macam produk yang dihasilkan dalam berbagai ukuran dan kemasan.

Pada tahun 1993 seluruh saham PT. DBBC diambil alih oleh Coca-Cola Amatil Ltd, suatu grup perusahaan pembotolan Coca-Cola dikawasan Asia Pasifik dan Eropa Timur yang bermarkas di Sydney, Australia. Adanya perpindahan saham tersebut mengakibatkan nama PT. DBBC berubah menjadi PT. Coca-Cola Amatil Indonesia (PT. CCAI). Tahun 2000, seluruh pabrik pembotolan minuman merek dagang Coca-Cola yang ada di Indonesia resmi bergabung menjadi satu dibawah PT. CCAI.

PT. Coca-Cola Amatil Indonesia dibagi menjadi dua, yaitu PT. Coca-Cola Amatil Indonesia Bottling (PT. CCAIB) dan PT. Coca-Cola Amatil Indonesia Distribution (PT. CCAID). PT. CCAIB bertugas untuk memproduksi minuman ringan, sedangkan PT. CCAID yang bertugas untuk memasarkan dan mempromosikan minuman ringan yang dihasilkan PT. CCAIB. Untuk meningkatkan volume penjualan keseluruh wilayah Indonesia, maka PT. CCAI mengoperasikan pabrik pembotolan di 10 kota besar Indonesia, yaitu di Medan, Padang, Lampung, Jakarta, Bandung, Semarang, Pandaan, Bali, Makasar, dan Banjar Baru.

Pada tahun 2002, PT. CCAIB berubah nama menjadi PT. Coca-Cola Bottling Indonesia (PT. CCBI) dan PT. CCAID menjadi PT. Coca-Cola Distribution Indonesia (PT. CCDI). Seluruh pabrik pembotolan Coca-Cola di Indonesia berada dibawah manajemen PT. Coca-Cola Indonesia (PT. CCI). PT. CCI ini merupakan perwakilan dari *The Coca-Cola Company* yang mensuplai bahan baku konsentrat ke seluruh pabrik pembotolan Coca-Cola di Indonesia dan menetapkan seluruh standar bahan baku yang digunakan oleh pabrik.

Hingga saat ini tercatat ada sebelas pabrik penghasil minuman merek dagang Coca-Cola yang beroperasi di Indonesia, salah satunya adalah PT. Coca-Cola Bottling Indonesia - Jawa Barat. Kehadiran pabrik pembotolan minuman Coca-Cola di Jawa Barat sejak tanggal 7 Agustus 1979, yaitu dengan resmi berdirinya PT. Tirta Mukti Indah Bottling Company dengan status penanaman



modal dalam negeri (PMDN). Sejak itu PT. Tirta Mukti Indah Bottling Company mendapat kepercayaan dari PT. Coca-Cola Indonesia untuk memproduksi dan memasarkan minuman Coca-Cola, Sprite, dan Fanta untuk wilayah Jawa Barat.

Pemasaran dan penjualan produk PT. Tirta Mukti Indah Bottling Company diserahkan kepada PT. Ranca Agung Luhur sebagai distributor tunggal sejak 22 September 1983 yang kemudian berganti nama menjadi PT. Coca-Cola Banyu Argo unit Jawa Barat. Kemudian pada awal tahun 2002 berubah nama menjadi PT. Coca-Cola Distribution Indonesia - Jawa Barat.

Pada tanggal 8 November 1991, PT. Tirta Mukti Indah Bottling Company resmi berubah menjadi PT. Coca-Cola Tirtalina Bottling Company dengan status Perusahaan Modal Asing (PMA) yang kemudian pada tahun 1995 bergabung dengan Coca-Cola Amatil Ltd. Berdasarkan SK. Menteri tanggal 22 April 1999 dan akta No. 76 tanggal 26 Mei 1999, PT. Coca-Cola Tirtalina Bottling Company berubah menjadi PT. Coca-Cola Amatil Indonesia Bottling. Kemudian pada awal tahun 2002 berubah menjadi PT. Coca-Cola Bottling Indonesia - Jawa Barat.

## **B. DATA UMUM PERUSAHAAN**

### **1. Lokasi Perusahaan**

PT. Coca-Cola Bottling Indonesia - Jawa Barat terletak di Jl. Raya Bandung-Garut Km. 26, Kecamatan Cimanggung, Kabupaten Sumedang. Perusahaan ini dibatasi oleh jalan raya Bandung-Garut pada bagian depan atau selatan pabrik. Bagian timur atau sebelah kiri pabrik dibatasi oleh pabrik garment MM. Sebelah barat atau kanan pabrik dibatasi oleh perkampungan Pangsor Timur dan Sungai Cimande membatasi bagian utara pabrik.

### **2. Luas Area**

Luas area PT. Coca-Cola Bottling Indonesia - Jawa Barat adalah 50629 m<sup>2</sup> yang terdiri dari :

- a. Bangunan utama (*plant*)
- b. Bangunan kantor pusat
- c. Bangunan aktivitas : auditorium

- d. Bangunan penunjang : masjid, pos keamanan, kantin, klinik, dan koperasi.
- e. Bangunan gudang : penggudangan bahan baku dan produk jadi.
- f. Lapangan utama : penggudangan botol kosong, lapangan parkir, pos keamanan.

### **3. Tenaga Kerja**

Tenaga kerja di PT. Coca-Cola Bottling Indonesia - Jawa Barat terdiri dari 775 orang yang terdiri dari 702 karyawan tetap, 58 karyawan kontrak, dan 15 karyawan harian. Keseluruhan karyawan ini tersebar di sepuluh lokasi pusat penjualan (*Sales Center*), pabrik pembotolan (*plant*), dan kantor pusat.

### **4. Jenis dan Kapasitas Produksi**

PT. Coca-Cola Bottling Indonesia - Jawa Barat memproduksi minuman ringan dengan berbagai cita rasa (*flavor*), rasa, dan ukuran kemasan. Cita rasa produk yang dihasilkan oleh PT. Coca-Cola Bottling Indonesia - Jawa Barat yaitu:

#### **a. Coca-Cola**

Coca-Cola adalah jenis minuman ringan dengan rasa cola yang khas. Minuman ini mengandung gas CO<sub>2</sub> yang paling tinggi dibandingkan jenis minuman lainnya. Minuman ini berwarna coklat dan dikemas dalam botol berwarna bening. Ukuran produk ini terdiri atas kemasan botol 193 ml, 295 ml, dan 1 liter.

#### **b. Sprite**

Sprite adalah jenis minuman ringan dengan rasa *lemon lime*. Sprite merupakan produk berwarna bening dan dikemas dalam botol yang berwarna hijau. Produk Sprite ini terdiri dari kemasan botol 200 ml, 295 ml, dan 1 liter.

c. Fanta

Fanta adalah jenis minuman ringan rasa aneka buah. Fanta yang diproduksi oleh PT. CCBI – Jawa terdiri dari rasa *strawberry* (warna merah), jeruk (warna oranye), jeruk-mangga (warna oranye tua), dan nenas (warna kuning). Belum lama ini telah diluncurkan Fanta rasa melon yang berwarna hijau *electric*. Ukuran produk ini terdiri atas kemasan botol 200 ml dan 295 ml.

### C. STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN

Struktur organisasi adalah hal yang penting dalam setiap organisasi atau perusahaan. Dimana dengan adanya struktur organisasi akan tergambar jelas wewenang dan tanggung jawab setiap bagian. Setiap bagian tersebut melaksanakan pekerjaannya sesuai dengan tanggung jawab masing-masing sehingga tujuan perusahaan dapat tercapai secara maksimal. Struktur organisasi PT. Coca-Cola Bottling Indonesia - Jawa Barat didasarkan pada pembagian wewenang dan tanggung jawab. Struktur organisasi tersebut dapat dilihat pada lampiran 1.

Pimpinan tertinggi dari PT. Coca-Cola Bottling Indonesia - Jawa Barat dipegang oleh *General Manager*. *General Manager* ini membawahi dua perusahaan, yaitu PT. Coca-Cola Bottling Indonesia sebagai perusahaan penghasil produk dan PT. Coca-Cola Distribution Indonesia sebagai perusahaan distribusi dan pemasaran produknya untuk wilayah Jawa Barat dan sekitarnya. *General Manager* bertugas sebagai perencana fungsi organisasi serta wakil perusahaan untuk berhubungan dengan dunia luar perusahaan, masyarakat, dan pemerintah.

Dari kedua perusahaan tersebut, *General Manager* membawahi langsung enam manajer yang memimpin masing-masing departemen, yaitu *Finance Manager*, *Human Resources Manager*, *Sales and Marketing Manager*, *Bussiness Service Manager*, *Technical Operation and Logistic (TOL) Manager*, dan *Public Relation Officer*. Setiap manajer departemen membawahi seorang atau beberapa supervisor atau *officer*.

*Finance Manager* bertugas membuat rencana pengeluaran biaya operasional, melakukan pencatatan transaksi, mengeluarkan analisis biaya, dan melakukan kontrol terhadap biaya-biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan. Departemen ini mempunyai empat divisi, yaitu *Finance Accounting Management, Accounting, Checker, dan Business Service*.

*Human Resources Manager* bertugas mengatur masalah administrasi yang berkaitan dengan masalah karyawan/ketenagakerjaan seperti pengangkatan pegawai baru, pelatihan karyawan, sistem penggajian, pemberhentian karyawan, dan sebagainya. Departemen ini mempunyai empat divisi, yaitu *General Affair, Industrial Relation, Learning and Development, dan Remuneration*.

*Sales and Marketing Manager* bertugas sebagai penanggung jawab terhadap pemasaran produk, dan juga menjalankan semua strategi pemasaran yang ditetapkan oleh perusahaan (strategi produk, stratesi harga, dan strategi distribusi). Departemen ini mempunyai empat divisi, yaitu *Channel Marketing, West Area, East Area, dan Marketing Support*.

*Business Service Manager* bertanggung jawab terhadap jalannya arus informasi di perusahaan. Departemen ini menangani hal-hal seperti pemeliharaan jaringan komputer, internet, dan telepon.

*Technical Operation and Logistic Manager* bertugas sebagai penanggung jawab terhadap kelancaran produksi perusahaan, yang meliputi ketersediaan bahan baku, kesiapan peralatan dan mesin, serta mutu produk yang dihasilkan. Departemen ini mempunyai empat divisi, yaitu *Production, Maintenance and Engineering, Quality Assurance, Quality Management System (QMS), dan Logistic*.

*Maintenance and Engineering Manager* bertanggung jawab untuk memastikan mesin-mesin dan peralatan yang digunakan dalam produksi selalu dalam kondisi baik. *Quality Assurance Manager* bertanggung jawab untuk memastikan seluruh input yang digunakan dan output yang dihasilkan selalu sesuai dengan standar yang ditetapkan. Wewenang yang dimiliki *QA Manager* termasuk menolak bahan baku, mengecek setiap penerimaan barang dari pemasok, dan mengontrol produk-produk akhir yang tidak sesuai dengan standar mutu. *QMS Manager* bertanggung jawab atas pengembalian dokumen,

implementasi prosedur, dan pengendalian keamanan lingkungan yang bersih dan sehat. *Logistic Manager* bertanggung jawab atas harta kekayaan perusahaan yang berada di pabrik.

*Public Relation Manager* bertugas membantu *General Manager* sebagai wakil perusahaan untuk berhubungan dengan dunia luar perusahaan, masyarakat, dan pemerintah. Selain dari itu, *Public Relation Manager* juga bertanggung jawab dalam penyelesaian pengaduan konsumen dan melaksanakan kegiatan sosial atas nama perusahaan.

#### **D. KETENAGAKERJAAN**

Karyawan di PT. Coca-Cola Bottling Indonesia - Jawa Barat terbagi ke dalam tiga golongan, yaitu karyawan tetap, karyawan kontrak, dan karyawan harian. Karyawan tetap dibagi menjadi karyawan staf dan non-staf. Sebagian besar tenaga kerja yang ada di PT. CCBI – Jawa Barat berasal atau direkrut dari lingkungan sekitar pabrik, terutama mereka yang bekerja dibagian produksi dan pemasaran.

Hingga saat ini jumlah karyawan di PT. Coca-Cola Bottling Indonesia - Jawa Barat sebanyak 775 orang yang terdiri dari 702 karyawan tetap, 58 karyawan kontrak, dan 15 karyawan harian. Seluruh karyawan ini tersebar di 10 lokasi pusat penjualan (*Sales Centre*), pabrik pembotolan (*plant*), dan kantor pusat. Tingkat pendidikan karyawan ini bervariasi, mulai dari sarjana, diploma, SMU, SMP, dan SD.

Waktu kerja karyawan terbagi dua yaitu non-shift untuk karyawan staf dengan waktu kerja mulai dari pukul 08.00 – 17.00 WIB selama lima hari kerja dengan jam istirahat pada pukul 12.00 – 13.00 WIB. Sedangkan untuk karyawan non-staf terbagi menjadi tiga shift yang masing-masing mendapat 8 jam kerja, yaitu :

Shift I : 06.00 – 14.00

Shift II : 14.00 – 22.00

Shift III : 22.00 – 06.00

Pembagian kerja dengan sistem shift ini bertujuan agar proses produksi dapat berjalan terus selama 24 jam sehari.

Sistem pembayaran gaji dilakukan setiap bulan yaitu pada tanggal 24, kecuali untuk karyawan harian. Besarnya gaji diberikan berdasarkan posisi yang dijabat dan lamanya jam lembur. Selain itu gaji karyawan juga disesuaikan dengan standar upah minimum yang ditetapkan pemerintah.

Karyawan merupakan aset yang berharga bagi perusahaan karena memberikan kontribusi paling besar dalam pencapaian produktivitas. Oleh karenanya pihak perusahaan berusaha menjadikan kesejahteraan karyawan sebagai prioritas utama sejalan dengan perkembangan dan kemampuan dari perusahaan. Sarana kesejahteraan yang diberikan kepada karyawan PT. CCBI - Jawa Barat antara lain :

1. Sarana Asuransi

Seluruh karyawan PT. CCBI - Jawa Barat diikutsertakan menjadi anggota Asuransi Tenaga Kerja sejak tahun 1982.

2. Sarana Kesehatan

Perusahaan menyediakan pertolongan pertama pada kecelakaan berupa klinik. Selain itu perusahaan juga melakukan kerja sama dengan beberapa rumah sakit dalam upaya memberikan fasilitas kesehatan kepada karyawan dan keluarganya berupa penggantian biaya pengobatan.

3. Sarana Koperasi

Karyawan memiliki sarana koperasi yang menyediakan kebutuhan pokok maupun kebutuhan sekunder serta pinjaman uang bagi anggotanya. Koperasi ini berdiri 18 Februari 1985 dengan nama Koperasi Karyawan PT. CCBI.

4. Sarana Ibadah

Untuk memenuhi kebutuhan rohani karyawan yang memeluk agama Islam, perusahaan menyediakan masjid di lingkungan pabrik. Selain itu juga terdapat musholla yang berada di dalam kantor pusat.

5. Sarana Pelatihan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia

Perusahaan mendukung kegiatan pelatihan karyawan dalam rangka meningkatkan kemampuan dan keterampilan karyawan saat bekerja agar terciptanya efektifitas dan mengurangi resiko kecelakaan kerja. Selain itu perusahaan selalu mengadakan pelatihan di lingkungan perusahaan sendiri

bagi karyawan. Perusahaan juga sering mengirimkan karyawannya untuk mengikuti kegiatan pelatihan, *workshop*, maupun seminar yang diselenggarakan oleh pihak lain.

6. Penghargaan masa kerja, pelayanan masa cuti, tunjangan, seragam, jemputan pegawai, dan kantin.

## **E. TEKNOLOGI PROSES PRODUKSI**

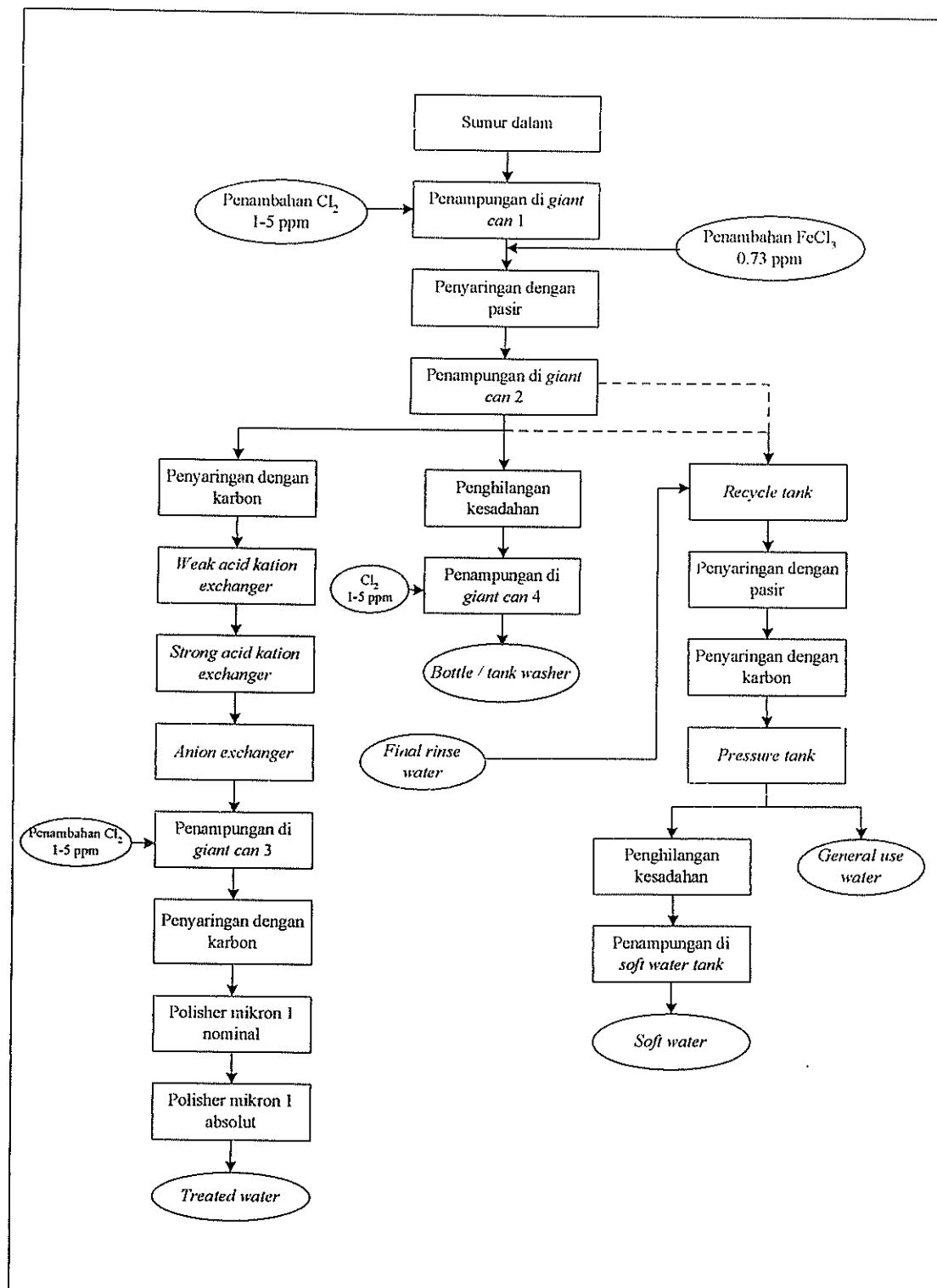
Proses produksi di PT. Coca-Cola Bottling Indonesia - Jawa Barat terdiri dari dua *line* produksi. *Line* 1 terutama digunakan untuk memproduksi Coca-Cola, Sprite, dan Fanta dalam kemasan liter. Sedangkan *line* 2 untuk memproduksi Coca-Cola, Sprite, dan Fanta kemasan ukuran 193/200 ml dan 295 ml. Denah produksi *line* 2 dapat dilihat pada lampiran 2.

### **1. Bahan Baku**

Semua bahan baku yang digunakan dalam proses produksi di PT. CCBI harus memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh *The Coca-Cola Company*. Secara umum bahan baku utama yang digunakan dalam memproduksi minuman ringan di PT. CCBI - Jawa Barat adalah air, gula, gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), dan konsentrat.

#### **a. Air**

Bahan baku utama untuk pembuatan minuman ringan berkarbonasi di PT. Coca-Cola Bottling Indonesia - Jawa Barat adalah air. Varnam dan Sutherland (1994) menyatakan bahwa air merupakan komponen utama dari minuman ringan berkarbonasi dengan persentase sekitar 90% dari total keseluruhan. Air yang digunakan harus memenuhi kualitas standar mutu air yang ditetapkan perusahaan karena mutu air sangat berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan. Sumber air yang digunakan untuk keperluan produksi dipompa dari sumur bawah tanah (*deep well*) yang berjumlah 11 buah dengan kedalaman masing-masing kurang lebih 200 meter dan terletak disekeliling area pabrik. Saat ini sumur yang masih dipergunakan hanya sebanyak 7 buah. Sisa sumur yang



**Gambar 1.** Diagram Alir Proses Pengolahan Air



lain tidak aktif lagi karena mengalami kekeringan atau ada pula sumur yang mengalami kerusakan pompa. Umumnya air yang diperoleh dari sumur ini mengandung banyak garam-garam mineral dan zat-zat organik, oleh karenanya perlu melalui proses pengolahan terlebih dahulu sehingga kualitasnya dapat memenuhi

syarat kualitas air yang ditetapkan oleh *The Coca-Cola Company*.

Gambar 1 menunjukkan diagram alir proses pengolahan air. Pemeriksaan air yang dilakukan PT. CCBI - Jawa Barat antara lain uji sifat fisik air, uji kimia, dan uji mikrobiologi.

Uji fisik air merupakan uji terhadap warna, bau, rasa, dan kekeruhan. Pengujian kimia meliputi uji alkalinitas, pH, uji kesadahan total, dan uji-uji terhadap keberadaan logam seperti Fe, Zn, Al, dan Cl. Uji mikrobiologi air dilakukan dengan memeriksa total mikroba dan uji keberadaan koliform. Terdapat beberapa metode untuk mendapatkan air yang bebas mikroorganisme, diantaranya dengan cara membran filtrasi, perlakuan dengan sinar UV, dan klorinasi (Panzai, 1978).

#### **b. Gula**

Gula digunakan dalam pembuatan minuman ringan untuk memberikan rasa manis. Selain itu gula juga berfungsi sebagai pembawa dan pendistribusi komponen flavor keseluruhan minuman secara homogen (Thorner dan Herzberg, 1978). Gula yang digunakan PT. CCBI – Jawa Barat adalah gula pasir (sukrosa) bermutu tinggi yang berasal dari dalam dan luar negeri. Gula impor didatangkan dari beberapa negara yaitu Inggris, Australia, dan Thailand. Sedangkan gula lokal dipasok dari PT. Indolampung.

Penggunaan gula lokal dan gula impor ini adalah dengan pencampuran. Untuk menjaga kualitas gula yang digunakan, maka selalu dilakukan pemeriksaan setiap kali penerimaan/kedatangan barang. Parameter yang diuji antara lain untuk mengecek kemurnian gula, kadar air, warna, sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ), sedimen, rasa, dan bau. Sedangkan

pemeriksaan terhadap jumlah mikroorganisme dilakukan setiap lima kali kedatangan truk pengangkut.

**c. Karbondioksida (CO<sub>2</sub>)**

Karbondioksida pada minuman berkarbonat dapat memberikan rasa segar dan menimbulkan efek *sparkle* dimana terasa sensasi sedikit menyengat namun menyegarkan. Adanya CO<sub>2</sub> pada minuman juga dapat berfungsi sebagai pengawet yang menghambat tumbuhnya mikroorganisme. Menurut Thorner and Herzberg (1978), CO<sub>2</sub> merupakan penguat flavor dan dapat memperpanjang umur simpan minuman serta berkontribusi terhadap daya tarik minuman soda.

Karbondioksida yang digunakan PT. CCBI – Jawa Barat berbentuk cair yang dikemas dalam tabung bertekanan. Namun bila akan dilakukan pencampuran dengan sirup dan konsentrat, CO<sub>2</sub> ini diubah ke dalam bentuk gas dan kemudian dimurnikan terlebih dahulu. Bahan baku CO<sub>2</sub> didapatkan dari PT. Molindo Inti dan PT. Indohanzel Perkasa. Pengujian yang dilakukan terhadap CO<sub>2</sub> antara lain pemeriksaan kemurnian, rasa, bau, dan penampakan.

**d. Konsentrat**

Konsentrat merupakan bibit minuman yang berfungsi sebagai pemberi rasa, warna, dan aroma pada minuman. Konsentrat ini juga menentukan jenis dari produk minuman yang akan diproduksi. PT. CCBI – Jawa Barat menggunakan dua jenis konsentrat, yaitu konsentrat serbuk dan cair. Kedua jenis konsentrat ini dicampur dalam penggunaannya karena fungsinya yang saling melengkapi. Konsentrat cair dengan volume 1 liter dapat menghasilkan 6493 botol minuman ukuran 295 ml.

Konsentrat untuk semua produk minuman ringan PT. CCBI - Jawa Barat disuplai dari PT. Coca-Cola Indonesia. Pemeriksaan terhadap konsentrat dilakukan pengamatan visual untuk mengecek keutuhan segel, tanggal kadaluarsa, dan kode produksi. Bila keadaan kemasan konsentrat

tidak memenuhi syarat maka segera dikembalikan ke PT. CCI, Cilangkap-Jakarta.

## **2. Bahan Pengemas**

Kemasan dibutuhkan salah satunya adalah untuk melindungi produk dari kerusakan. Kemasan yang digunakan untuk produk PT. CCBI - Jawa Barat terdiri dari dua jenis, yaitu kemasan primer dan sekunder.

### **a. Kemasan Primer**

Kemasan primer yang kontak langsung dengan produk adalah botol kaca dan tutup botol. Selain digunakan botol baru, botol lama yang ada di pasaran ditarik kembali untuk digunakan lagi (*reuseable*). Botol-botol ini harus dicuci terlebih dahulu sebelum digunakan. Ukuran botol tersebut bervariasi, tergantung volume produk yang diisi.

Untuk tutup botol, ada dua jenis yang digunakan yaitu crown yang terbuat dari bahan logam dan tutup botol tipe ulir terbuat dari plastik. Crown merupakan tutup untuk produk ukuran reguler, sedangkan tutup botol tipe ulir digunakan pada botol ukuran liter. Pada tutup botol tersebut terdapat informasi mengenai label halal serta bahan baku (*ingredients*) dari produk yang dikemas.

### **b. Kemasan Sekunder**

Botol-botol yang telah diisi minuman selanjutnya dikemas dalam kemasan sekunder, yaitu krat (*case*). Tipe krat dibagi menjadi dua jenis berdasarkan kapasitasnya, yaitu krat berkapasitas 24 botol untuk mengemas botol ukuran reguler dan krat berkapasitas 12 botol untuk menyimpan botol ukuran liter. Krat ini terbuat dari plastik *Poly Vinyl Chlorida* (PVC) yang berwarna merah dengan logo khas Coca-Cola ditengahnya.

### 3. Sarana Penunjang Produksi

Dalam memproduksi minuman berkarbonasi di PT. CCBI - Jawa Barat diperlukan sarana-sarana yang menunjang kegiatan produksi. Sarana-sarana penunjang tersebut antara lain air, tenaga listrik, uap, kompresor, dan peralatan produksi.

#### a. Air

Seluruh air yang digunakan di PT. CCBI - Jawa Barat baik untuk kegiatan produksi maupun untuk keperluan lainnya berasal dari sumur bawah tanah. Air dari sumur tersebut diolah terlebih dahulu berdasarkan kegunaannya melalui beberapa tahapan sehingga menghasilkan air olahan dengan empat kriteria, yaitu air untuk keperluan produksi minuman, air untuk pencucian botol, air untuk *boiler*, dan air untuk keperluan umum (*general use*).

Air *general-use* merupakan air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan akan air secara umum, seperti untuk kebutuhan kantor, masjid, kantin, pencucian mobil, membersihkan lantai ruangan pabrik (sanitasi ruangan), penyiraman tanaman, dan untuk toilet. Penggunaan air untuk keperluan bahan baku produksi minuman rata-rata mencapai 100 m<sup>3</sup> setiap harinya.

#### b. Tenaga Listrik

Listrik memegang peranan penting dalam kegiatan produksi dan aktivitas lainnya karena berperan sebagai sumber energi. Sumber listrik untuk kebutuhan perusahaan diperoleh dari PLN dengan kapasitas 1700 kVA. Untuk keperluan cadangan, PT. CCBI - Jawa Barat memiliki sebuah genset yang dipakai hanya bila aliran listrik dari PLN terhenti. Kapasitas genset tersebut tidak mampu menghasilkan energi listrik untuk kegiatan produksi. Dengan kapasitas tersebut maka energi listrik yang dihasilkan genset hanya dapat digunakan untuk keperluan umum seperti penerangan, sehingga bila aliran listrik dari PLN terputus maka kegiatan produksi untuk sementara dihentikan.

### c. Uap

Uap diperlukan dalam pembuatan sirup, pencucian botol, sanitasi, dan sterilisasi. Uap dihasilkan dari mesin boiler yang mendidihkan air menjadi uap panas yang akan digunakan untuk mensuplai kebutuhan uap selama proses produksi. Air yang digunakan untuk menghasilkan uap tersebut berasal dari air yang telah mengalami penurunan kesadahan (*soft water*). Air dengan kesadahan tinggi tidak layak digunakan karena akan mempertinggi titik uap, sehingga energi yang dibutuhkan untuk menguapkan air akan lebih banyak.

### d. Kompresor

Kompresor dibutuhkan untuk memampatkan udara sehingga bertekanan. PT. CCBI - Jawa Barat memiliki dua tipe kompresor, yaitu kompresor udara dan kompresor amonia ( $\text{NH}_3$ ). Kompresor udara digunakan pada mesin *uncaser* dan *case packer*, dimana kedua mesin ini bertugas mengeluarkan dan memasukkan botol ke dalam krat dengan cara menghisap botol dengan udara. Sedangkan kompresor amonia digunakan dalam proses karbonasi untuk mendinginkan karbondioksida agar lebih mudah larut ke dalam sirup akhir.

### e. Peralatan Produksi

Peralatan untuk produksi dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok besar, yaitu mesin pencucian botol, mesin pembuatan dan pencampuran minuman, serta mesin pembotolan dan pengemasan minuman.

#### i) Mesin Pencucian Botol

Mesin pencucian botol terdiri dari mesin pemisah botol (*uncaser*) dan mesin pencuci botol (*bottle washer*). *Uncaser* merupakan mesin yang berfungsi memisahkan botol kosong dari krat secara otomatis.

ii) Mesin Pembuatan dan Pencampuran Minuman

Mesin pembuatan dan pencampuran minuman (*mix processing unit*) merupakan mesin yang berfungsi melakukan pencampuran antara air, sirup, dan CO<sub>2</sub> untuk menghasilkan minuman. Mesin ini untuk *line 1* terdiri dari tiga unit yang tidak terpisahkan yaitu *deaerator*, *gravity orifice blender* (GOB), dan *carbo cooler*. Untuk *line 2* terdiri dari *deaerator*, *paramix*, dan *buffer tank*.

iii) Mesin Pembotolan Minuman

Bagian mesin pembotolan minuman terdiri dari empat macam, yaitu mesin pengisi minuman (*filler*), mesin penutup botol (*crowner*), mesin pengemas (*case packer*), dan mesin pengemas palet (*pallet loader*).

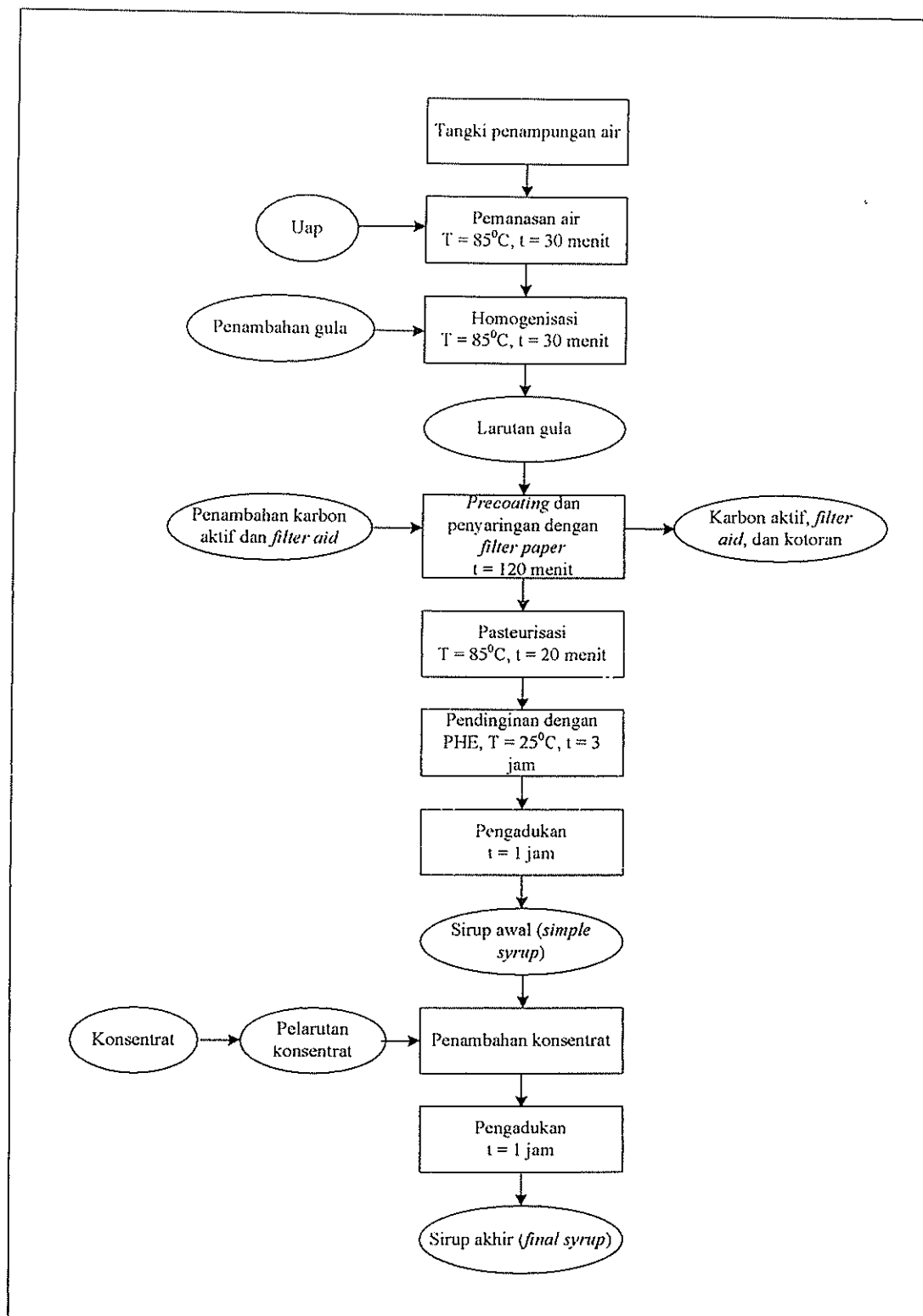
#### 4. Proses Produksi

Secara umum pembuatan minuman berkarbonasi meliputi tiga tahapan, yaitu proses pembuatan sirup, karbonasi, dan pembotolan.

a. Proses Pembuatan Sirup

Tahap pertama pembuatan minuman dimulai dari pembuatan sirup. Sirup merupakan hasil pencampuran antara air, gula, dan konsentrat. Proses pembuatan sirup terbagi menjadi dua tahap yaitu pembuatan sirup awal (*simple syrup*) dan pembuatan sirup akhir (*final syrup*).

Sirup awal dibuat dengan cara mencampurkan air dan gula dengan perbandingan tertentu. Pencampuran tersebut dilakukan dengan cara melarutkan gula dengan air yang telah diolah. Pencampuran dilakukan dengan pengadukan dan pemanasan pada 85°C hingga diperoleh larutan yang homogen. Untuk mendapatkan campuran sirup awal yang baik, bersih, jernih, dan bebas mikroorganisme, selanjutnya larutan tersebut dipompakan ke tangki prapelapisan (*pre-coating tank*) yang telah diberi penambahan *filter aid* dan karbon aktif. Karbon aktif berfungsi untuk menyerap bau, rasa, dan warna menyimpang, sedangkan *filter aid*



**Gambar 2.** Diagram Alir Proses Pengolahan Sirup

berfungsi untuk membentuk pori membungkus karbon aktif sehingga memudahkan penyaringan. Tanpa *filter aid*, campuran sirup dengan karbon aktif akan membentuk gumpalan yang menyumbat proses penyaringan. Larutan itu lalu disaring dengan menggunakan filter bertekanan. Bila warna larutan belum memenuhi standar, larutan dikembalikan ke tangki sirup awal, diaduk, dan disaring kembali sampai warna larutan sesuai standar. Sirup awal yang telah memenuhi standar tersebut kemudian dilewatkan pada PHE (*plate heat exchanger*) sehingga diperoleh sirup awal pada suhu 25°C. Diagram alir proses pembuatan sirup dapat dilihat pada gambar 2.

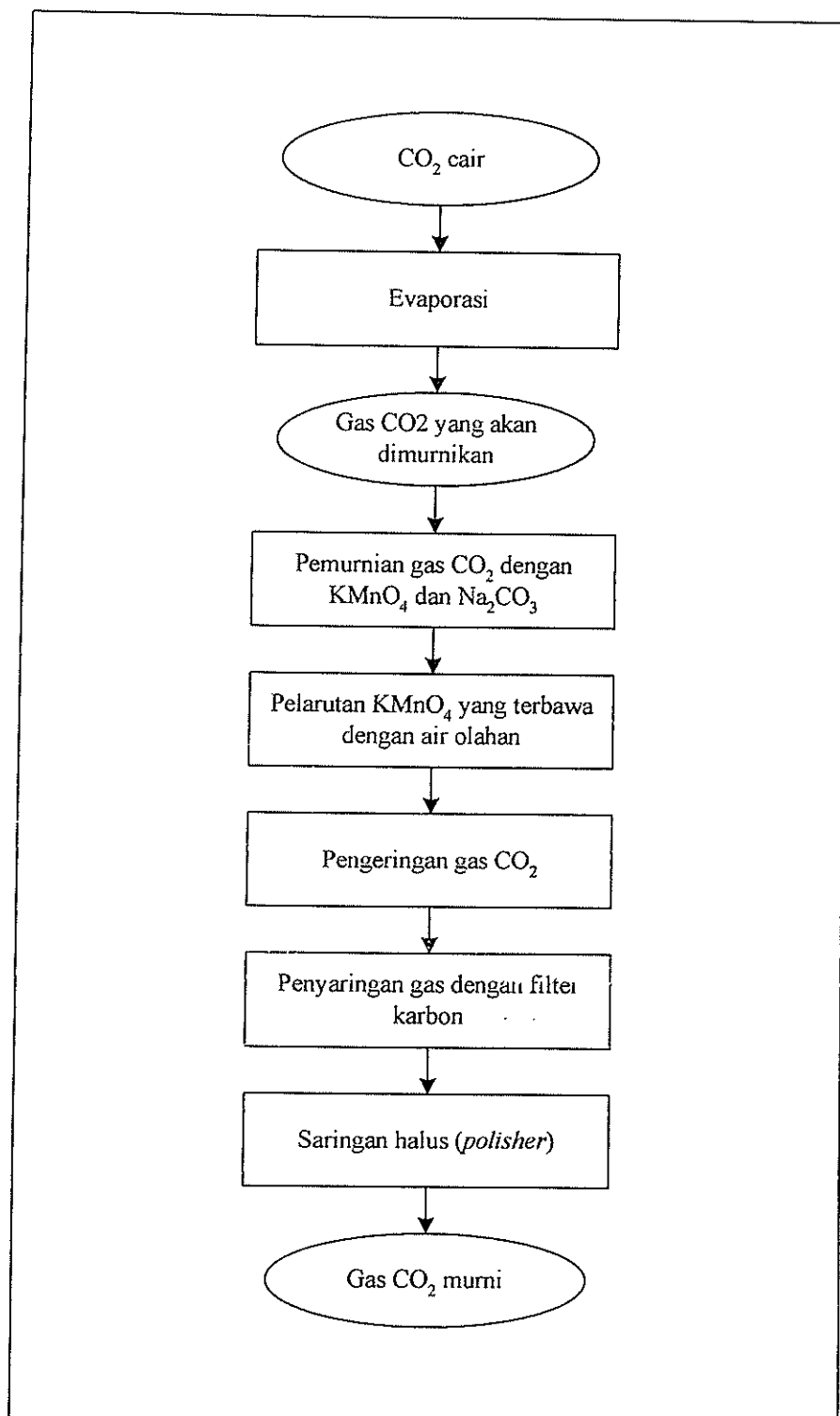
Tahap selanjutnya adalah pencampuran sirup awal, dengan konsentrat dan air yang telah mengalami proses pengolahan sebelumnya yang menghasilkan sirup akhir (*final syrup*). Sirup akhir yang akan digunakan harus didiamkan 4 jam. Pendiaman ini bertujuan agar gelembung-gelembung udara yang terbentuk sewaktu pembuatan sirup dapat hilang. Adanya gelembung-gelembung udara pada sirup dapat mempengaruhi perbandingan sirup dan air yang digunakan pada saat pembotolan.

Pada tangki sirup akhir dilakukan pengukuran kadar gula yang tingkat kemanisannya dinyatakan dalam °Brix. Selain dengan mengukur tingkat kemanisan sirup, pengawasan mutu sirup dilakukan juga dengan uji mikrobiologi terhadap kapang, khamir, dan total mikroba.

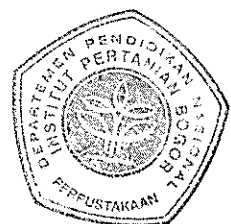
#### **b. Karbonasi**

Karbonasi adalah proses selanjutnya untuk produk minuman karbonasi yang dihasilkan yaitu suatu proses penjenjuran minuman dengan karbondioksida. Pencampuran CO<sub>2</sub> pada minuman mempunyai efek pengawetan dan pengaruh flavor. Sebelum diinjeksikan ke dalam minuman, CO<sub>2</sub> harus dilewatkan pada rangkaian sistem pemurnian untuk menghasilkan gas CO<sub>2</sub> yang murni. Kelarutan gas ini di dalam air dipengaruhi oleh suhu dan tekanan. Suhu sirup dan air adalah 2-4°C, sedangkan tekanan CO<sub>2</sub>-nya adalah 3,2-4 psi. Sebelum ditambahkan CO<sub>2</sub>,





**Gambar 3.** Diagram Alir Proses Pemurnian CO<sub>2</sub>



udara dari air harus dibuang dulu kemudian baru ditambahkan CO<sub>2</sub>. Diagram alir proses pemurnian CO<sub>2</sub> tersaji pada gambar 3.

### c. Pembotolan

Proses pembotolan merupakan tahap akhir proses produksi. Proses ini merupakan rangkaian pada jalur pembotolan yang berjalan secara otomatis. Proses pembotolan dapat dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu tahap pencucian botol, pencampuran minuman, pengisian minuman ke dalam botol, dan penutupan botol.

Botol kosong yang diperoleh dari gudang, pengambilan dari toko-toko, maupun botol baru dipisahkan dari kratnya secara otomatis dengan menggunakan mesin pengangkat botol kosong (*uncaser*). Selanjutnya botol-botol dibersihkan terlebih dahulu secara manual oleh inspektor dari sedotan, penutup botol yang tertinggal, maupun benda-benda yang tidak diinginkan. Inspektor juga akan memisahkan botol cacat serta botol yang tidak mungkin tercuci oleh mesin pencuci.

Botol masuk ke dalam mesin pencuci dan mengalami pembilasan pendahuluan dan penyemprotan bertekanan 0.5-1.5 bar dengan air. Botol masuk ke dalam tangki pertama dengan kandungan NaOH 3%, pada suhu 60-70°C dan ke tangki kedua dengan NaOH 3% pada suhu 70-80°C. Lalu botol direndam tanpa larutan NaOH dan dibilas dua kali untuk mencuci botol dari larutan NaOH yang tertinggal dengan 6 jalur nozzle dan air bertekanan 2.5-3.0 bar serta pembilasan dengan 3 jalur nozzle dan air bertekanan 2.8-4.2 bar berklorin 1-5 ppm. Botol hasil pencucian diperiksa kembali untuk menghindari adanya botol-botol yang masih kotor masuk ke proses pengisian minuman. Gambar 4 menunjukkan diagram alir proses pencucian botol.

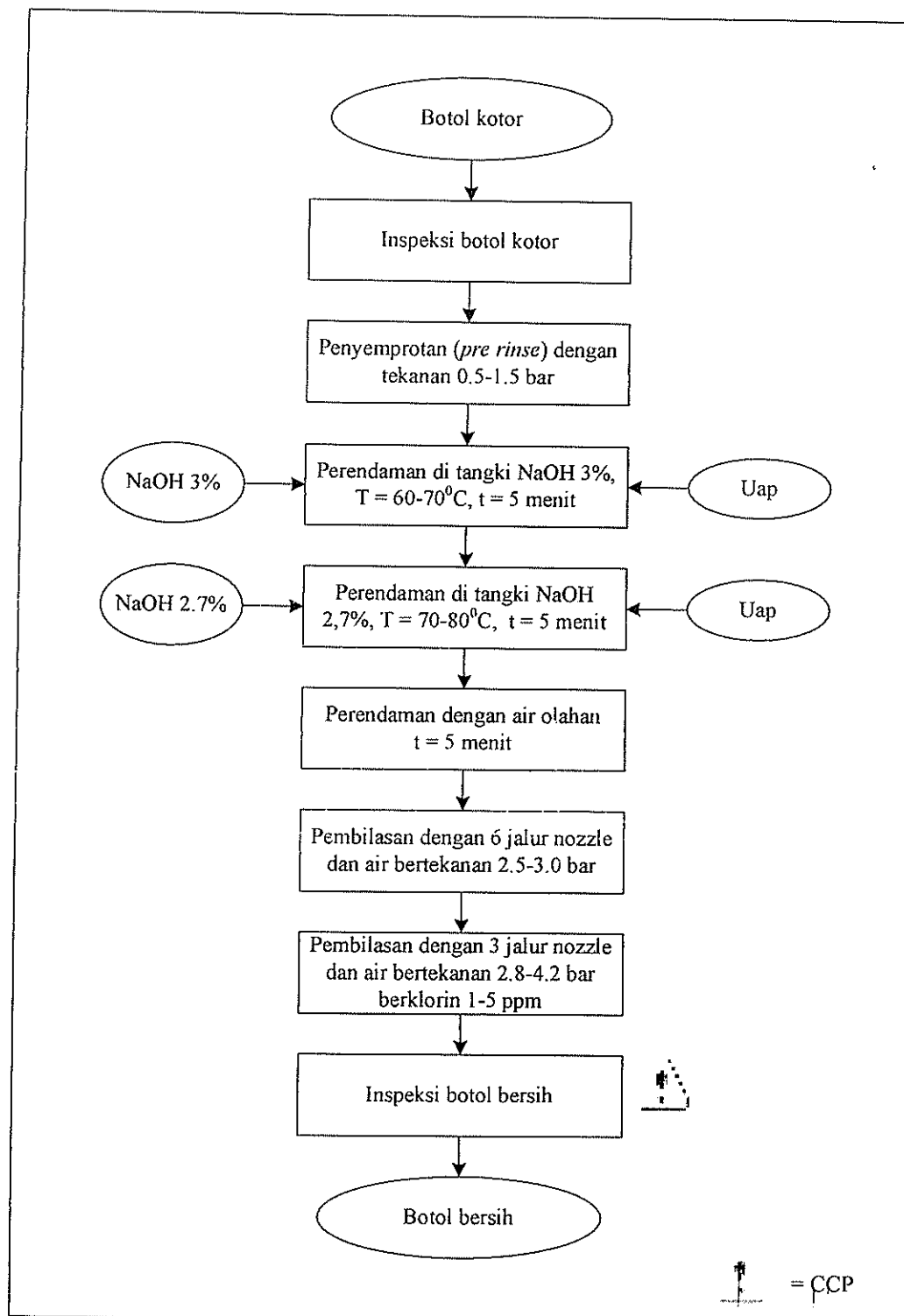
Botol yang telah bersih dibariskan melalui konveyor untuk kemudian diisi dengan minuman yang telah diproses dari mesin karbonator pendingin. Minuman ini didapatkan dari hasil pencampuran air dan sirup akhir dalam tangki pencampur yang dilengkapi dengan keran pengatur aliran sirup (*adjustable syrup orifice*) dan keran pengatur aliran

air (*adjustable water orifice*). Kedua keran pengatur ini berfungsi untuk mencampurkan air dan gula sampai konsentrasi tertentu tergantung dari jenis produknya. Hasil pencampuran dialirkan ke karbonator pendingin yang kemudian diinjeksikan CO<sub>2</sub> ke dalamnya.

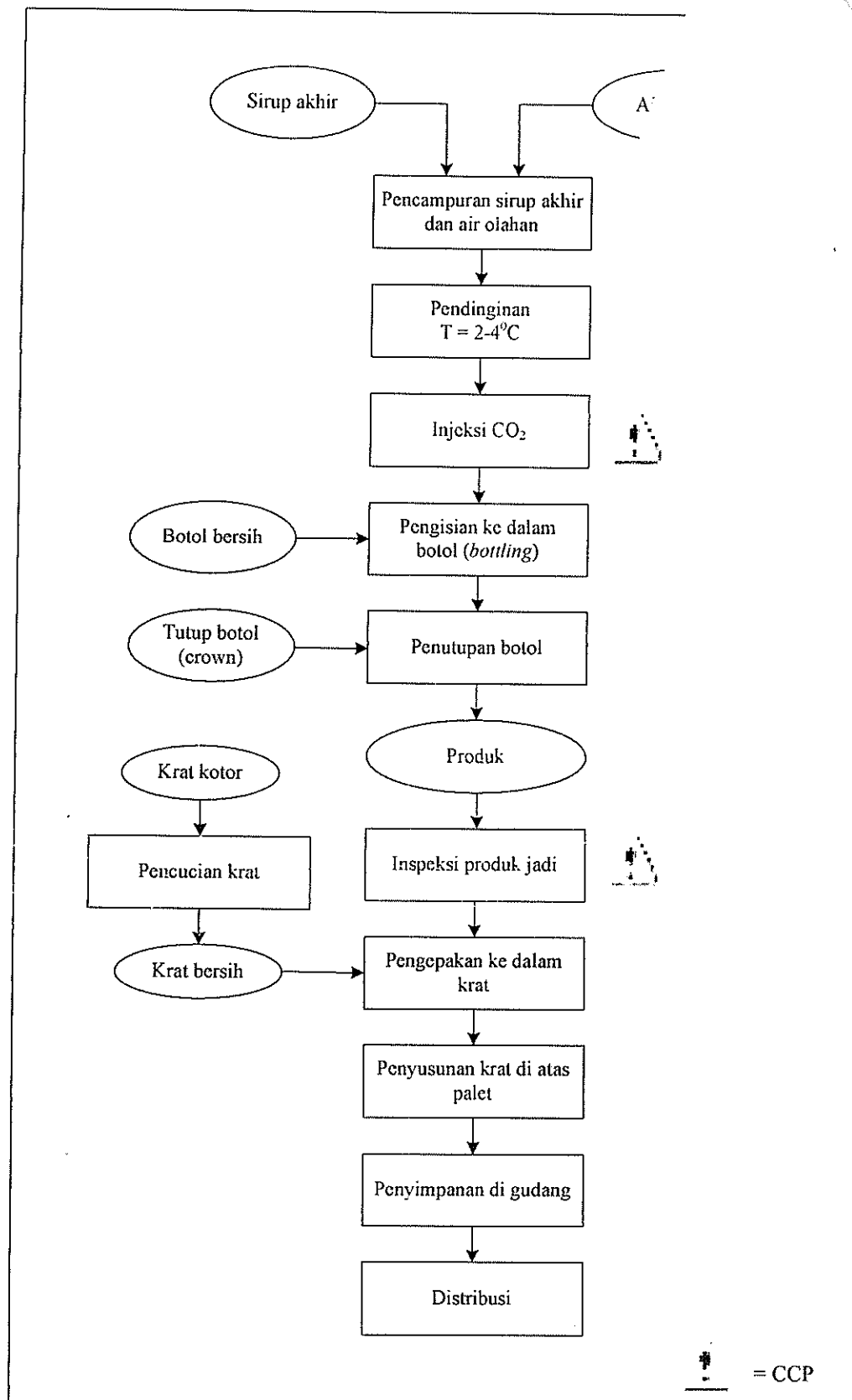
Botol yang telah terisi minuman kemudian ditutup dengan crown oleh mesin penutup botol. Setiap crown dilapisi dengan gasket di dalamnya yang berfungsi untuk menjaga atau menahan gas CO<sub>2</sub> agar tidak keluar sehingga kadar CO<sub>2</sub> dalam minuman tetap stabil. Kapasitas mesin pembotolan mampu membotolkan 600 botol minuman permenit jika tidak ada hambatan apapun. Setiap harinya PT. CCBI – Jawa Barat dapat memproduksi minuman hingga 12000 botol dengan 3 shift kerja.

Selanjutnya botol-botol diinspeksi secara manual dengan bantuan lampu berintensitas cahaya tinggi untuk memisahkan produk-produk yang tidak sesuai standar meliputi pemeriksaan ketinggian isi botol (*filling height*), kesesuaian crown dengan produk, dan keberadaan benda asing.

Produk akhir yang sudah diinspeksi, melalui ban berjalan menuju ke *case packer* lalu secara otomatis dimasukkan ke dalam krat dan disusun di atas palet. Akhirnya produk dikirim ke gudang produksi dan siap dikirim ke pusat penjualan (*sales center*). Proses pencampuran dan pembotolan minuman dapat dilihat pada gambar 5.



**Gambar 4.** Diagram Alir Proses Pencucian Botol



**Gambar 5.** Diagram Alir Proses Pencampuran dan Pembotolan

### **III. DESKRIPSI MAGANG**

#### **A. DESKRIPSI DAN METODE KEGIATAN**

Kegiatan magang dilakukan di PT. Coca-Cola Bottling Indonesia – Jawa Barat yang terletak di Jl. Raya Bandung - Garut Km. 26, Kecamatan Cimanggung, Kabupaten Sumedang. Kegiatan magang dilaksanakan selama empat bulan terhitung dari bulan April 2004 hingga Juli 2004 dengan lima hari kerja setiap minggunya dari pukul 08.00-16.00 WIB.

Pelaksanaan magang dilakukan di divisi *Quality Assurance* dengan beberapa metode, diantaranya dengan ikut serta melakukan pekerjaan, observasi lapang, wawancara, pengumpulan data, serta evaluasi dan analisis data. Selain itu dilakukan pula studi literatur sesuai dengan topik yang dibahas.

#### **1. OBSERVASI LAPANG**

Observasi lapang dilakukan untuk mempelajari proses penerapan GMP di setiap bagian perusahaan dan kesesuaiannya dengan persyaratan GMP yang diharuskan. Observasi lapang yang dilakukan juga dengan sekaligus ikut serta dalam melakukan pekerjaan. Selain itu juga untuk melakukan verifikasi diagram alir apakah sesuai dengan keadaan yang sesungguhnya terjadi di lapangan pada saat penyusunan rencana HACCP.

#### **2. WAWANCARA DAN PENGUMPULAN DATA**

Data untuk pelaksanaan GMP diperoleh melalui pengamatan langsung, pencatatan data informasi yang sudah ada di perusahaan, dan melalui wawancara pada pihak manajemen yang terlibat langsung dalam pelaksanaan sistem tersebut. Wawancara juga dilakukan terhadap beberapa karyawan yang melakukan kegiatan produksi sehari-hari dan karyawan bagian *Quality Assurance*.

### **3. EVALUASI DAN ANALISIS DATA**

Evaluasi dilakukan terhadap data GMP yang diperoleh di lapangan dengan data GMP yang dianjurkan oleh pemerintah, khususnya yang dianjurkan oleh Direktorat Jendral POM. Hasil evaluasi kemudian dianalisis untuk mengetahui kemungkinan penyebab ketidaksesuaian antara praktik GMP dan standar GMP. Dari hasil analisis lalu akan diberi pemecahan masalah yang ada.

### **4. STUDI PUSTAKA**

Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan secara umum mengenai GMP dan sistem HACCP beserta implementasinya secara langsung pada industri minuman berkarbonasi. Selain itu, juga untuk mempelajari manfaat dan kendala apa saja yang umumnya dihadapi dari penerapan GMP dan sistem HACCP.

## **B. IDENTIFIKASI PERMASALAHAN**

### **1. GMP**

GMP untuk pabrik minuman berkarbonasi relatif lebih sederhana dibandingkan dengan pabrik lain, misalnya pabrik pengolahan susu, es krim, atau makanan bayi. Hal tersebut dikarenakan sifat produknya yang lebih tahan terhadap pertumbuhan mikroorganisme. Walaupun demikian pelaksanaan GMP di PT. CCBI – Jawa Barat tetap mengacu kepada GMP yang dianjurkan oleh FDA dan Direktorat Jendral POM. Namun masalah yang sering terlihat antara lain :

#### **a. Higiene Karyawan**

Karyawan produksi terbagi menjadi dua bagian, yaitu karyawan yang berhubungan langsung dengan produk dan yang tidak langsung. Karyawan yang berhubungan langsung dengan produk seperti sirup operator, *filler* operator, dan inspektor botol bersih, terkadang tidak

memakai peralatan kerja yang dianjurkan, misalnya penutup kepala (topi), masker, dan *ear plug*. Hal ini tidak menjadi masalah yang begitu serius karena produk yang dihasilkan bukan merupakan produk sensitif. Walaupun demikian, idealnya peralatan kerja tersebut tetap perlu dikenakan.

b. Perilaku Karyawan

Masih banyak karyawan produksi yang memakai perhiasan seperti cincin dan jam tangan saat kegiatan produksi berlangsung, walaupun terdapat papan peringatan bahwa karyawan tidak diperkenankan mengenakan perhiasan saat melakukan kegiatan produksi. Selain itu, sering kali inspektor botol bersih serta *filler* operator memegang mulut botol pada saat menangani botol roboh di konveyor. Hal ini dikhawatirkan dapat mengkontaminasi botol oleh *Staphylococcus aureus* yang berasal dari karyawan.

Saat dilakukan pengisian produk ke dalam botol, sering terjadi kemacetan. Beberapa botol yang telah diisi produk dari mesin *filler* dibiarkan terbuka beberapa saat hingga kemacetan bisa diatasi. Selang waktu tersebut memungkinkan masuknya kontaminan ke dalam produk.

c. Sarana Higiene Karyawan

Sarana pencuci tangan (wastafel) yang disediakan di PT. CCBI – Jawa Barat sudah sesuai dengan jumlah karyawan produksi dan diletakkan ditempat-tempat yang diperlukan. Namun kendala yang ada yaitu tidak selalu tersedianya sabun serta tidak adanya alat pengering tangan seperti tisu, kain lap, atau alat pengering tangan elektrik. Selain itu kebersihan dari sarana pencuci tangan ini masih kurang.

d. Bangunan dan Ruangan

Bangunan dan lantai di ruang produksi selalu dibersihkan setiap hari. Lantai ruang produksi didisain memiliki kemiringan sekitar 2° ke arah saluran pembuangan. Namun pada ruang *bottling* dan pengemasan



kemiringannya kurang, sehingga masih terlihat adanya genangan air yang dibawa oleh botol setelah melalui proses pencucian.

Pertemuan antara dinding – dinding dan dinding – lantai pada ruang *bottling* dan pengemasan masih membentuk sudut mati (sudut siku). Adanya sudut siku ini dapat menimbulkan penumpukan kotoran di sudut dan mempersulit pada saat dilakukan pembersihan. Masalah lainnya adalah pintu ruang pengolahan sirup dan ruang *bottling* terbuka ke dalam ruangan sehingga memungkinkan masuknya debu atau kotoran dari luar.

## 2. HACCP

Selama ini, permasalahan yang sering timbul pada industri pangan salah satunya adalah mutu produk yang dihasilkannya. Keamanan pangan merupakan persyaratan utama dan terpenting dari seluruh parameter mutu pangan yang ada. Menurut Winarno dan Surono (2002), betapapun tinggi nilai gizi suatu makanan, betapapun molekul penampilannya, betapapun lezat rasanya, namun bila tidak aman maka makanan tersebut tidak ada nilainya lagi.

Karena keamanan pangan menjadi acuan bagi perdagangan pangan domestik maupun internasional, maka sangat penting bagi industri pangan menghayati dan menerapkan secara sungguh-sungguh sistem HACCP disetiap industri pangan. Selain itu, agar dapat bersaing dengan industri pangan yang sejenis maka perlu dilakukan standardisasi produk yang menyangkut proses seperti produksi, distribusi, dan pemasaran.

Masalah HACCP yang ada di PT. CCBI – Jawa Barat adalah secara teknis HACCP sudah diterapkan dalam kegiatan produksinya, namun secara sistem belum disertifikasi karena tidak adanya HACCP *plan*. Sertifikasi belum dilakukan karena sistem HACCP belum dipersyaratkan oleh *The Coca-Cola Company* terhadap perusahaan yang memproduksi minuman ringan berkarbonasi. Untuk itu maka disusunlah HACCP *plan* untuk produk Coca-Cola di pabrik PT. CCBI – Jawa Barat yang mengacu pada TCQS (*The Coca-Cola Quality System*) namun disesuaikan dengan kondisi yang ada di lapangan.

## IV. ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH

### A. LANDASAN TEORI

#### 1. GMP

GMP didefinisikan sebagai suatu prosedur dalam industri pangan yang memantau konsistensi produk akhir dari kualitas keamanan mikrobiologi melalui tes laboratorium atau saat proses berlangsung (Adams dan Moss, 1995). GMP telah dikenalkan dan dikembangkan oleh FDA (*Food and Drugs Administration*).

Komponen pokok dalam GMP adalah kebersihan pabrik, mesin dan peralatan, penyimpanan, sanitasi, dan pemeliharaan. Hal-hal penting yang harus diperhatikan dalam penerapan GMP adalah lokasi pabrik, bangunan dan ruangan, fasilitas umum, fasilitas sanitasi, peralatan, bahan, proses pengolahan, bahan pengemas, mutu produk akhir, keterangan produk, higiene dan kesehatan karyawan, program sanitasi, penyimpanan, transportasi, dan laboratorium.

##### a. Lokasi pabrik

Pabrik makanan seharusnya berada di lokasi yang bebas dari pencemaran. Selain itu perlu pula dipertimbangkan berbagai tindakan pencegahan yang mungkin dilakukan untuk melindungi makanan yang diproduksi. Lokasi pabrik makanan yang baik adalah jauh dari daerah industri yang terpolusi, tidak berada di daerah yang mudah tergenang air (banjir), bebas sarang hama, dan jauh dari pemukiman penduduk padat. Sarana jalan menuju perusahaan sebaiknya diaspal untuk menghindari terjadinya genangan air atau debu yang beterbangan jika jalan dilewati kendaraan.

Lokasi pabrik/industri memiliki pengaruh langsung pada sanitasi, terutama dalam hubungannya dengan kebersihan lingkungan dan pelayanan pembuangan. Lingkungan yang kotor dan tidak tersedia sarana

pembuangan akan merupakan sumber pencemaran serta menyulitkan sanitasi.

b. Bangunan dan ruangan

Bangunan dan ruangan seharusnya dibuat berdasarkan perencanaan yang memenuhi persyaratan teknik dan higiene, sesuai dengan jenis makanan yang diproduksi serta urutan proses produksi makanan (Badan POM, 1996). Hal ini untuk memudahkan pembersihan, sanitasi, dan pemeliharaan, sehingga tidak terjadi kontaminasi silang di antara produk.

Bangunan pabrik yang baik terdiri dari ruangan pokok dan ruangan pelengkap. Ruangan pokok adalah ruangan yang digunakan sebagai tempat proses produksi makanan, sedangkan ruangan pelengkap adalah ruangan yang digunakan sebagai tempat administrasi produksi dan pelayanan karyawan seperti ruang mandi, mencuci, dan toilet (Badan POM, 1996). Kedua ruangan ini dalam keadaan terpisah sehingga tidak mengakibatkan pencemaran terhadap makanan yang diproduksi.

Konstruksi lantai harus kedap air, tahan bahan kimia, halus, mudah dibersihkan, rata, tetapi tidak licin. Untuk ruang pengolahan yang juga digunakan untuk pencucian dan pembilasan, lantai dibuat dengan kemiringan tertentu ke arah saluran pembuangan air agar memudahkan pengaliran air.

Pertemuan antara dinding dengan dinding serta dinding dengan lantai tidak membentuk sudut siku-siku (sudut mati) agar tidak menahan air dan kotoran. Pintu sebaiknya membuka keluar sehingga debu atau kotoran dari luar tidak terbawa masuk melalui udara ke dalam ruang pengolahan. Disarankan juga untuk menggunakan *self-closed door*.

Bangunan dan konstruksi yang paling ideal untuk mencegah kontaminasi adalah ruangan yang mempunyai *air-belt* atau pintu ganda, sehingga ruangan tidak berkontak langsung dengan lingkungan luar (Winarno dan Surono, 2002). Ruangan sebaiknya mempunyai tekanan

positif, sehingga aliran udara hanya dari dalam ruangan ke luar ruangan, dan tidak pernah sebaliknya.

c. Fasilitas umum

Tempat bekerja di dalam ruangan pokok dan ruangan pelengkap seharusnya cukup terang sesuai dengan keperluan dan persyaratan hygiene dan kesehatan. Ruangan yang gelap dan remang-remang dapat mengundang masuk dan bersarangnya hama di dalam ruangan.

d. Fasilitas sanitasi

Fasilitas sanitasi antara lain sarana penyediaan air bersih, pembuangan air dan limbah, sarana pencucian atau pembersihan, toilet, dan sarana hygiene karyawan. Keberadaan fasilitas ini akan mendukung lingkungan dengan sanitasi yang baik.

e. Peralatan

Peralatan yang kontak langsung dengan makanan merupakan sumber cemaran terhadap produk baik cemaran fisik, kimia, maupun mikrobiologi. Ketiga bahaya tersebut antara lain mikroorganisme, logam yang lepas dari mesin, minyak pelumas, bahan bakar, dan lain-lain.

Peralatan sebaiknya didisain, dikonstruksi, dan diletakkan sedemikian rupa untuk menjamin mutu dan keamanan produk yang dihasilkan. Oleh karena itu harus dipilih peralatan yang mudah dibersihkan, tidak mencemari hasil produksi dan terbuat dari bahan tahan karat. Sedangkan tata letak peralatan disamping diletakkan sesuai dengan urutan proses, juga harus mudah dibongkar pasang dan mudah pengoperasiannya.

f. Bahan

Bahan baku, bahan tambahan, dan bahan penolong yang digunakan untuk memproduksi makanan tidak boleh merugikan atau membahayakan kesehatan dan harus memenuhi standar mutu atau

persyaratan yang ditetapkan. Perusahaan sebaiknya menetapkan spesifikasi bahan mentah yang masuk melalui sistem jaminan mutu.

Sebelum digunakan, terhadap bahan baku, bahan tambahan, dan bahan penolong minimal harus dilakukan pemeriksaan secara organoleptik dan pemeriksaan fisik, dan jika memungkinkan dilakukan pengujian secara kimia dan atau mikrobiologi (Badan POM, 1996).

g. Proses pengolahan

Untuk mengurangi resiko terhadap produksi makanan yang tidak memenuhi persyaratan mutu dan keamanan; perlu dilakukan tindakan pencegahan untuk menjamin mutu dan keamanan makanan melalui pengawasan yang ketat terhadap kemungkinan bahaya yang timbul pada setiap tahap proses. Tindakan pengendalian meliputi bahan mentah yang digunakan, bahan tambahan, komposisi bahan, kegiatan produksi, distribusi, cara konsumsi, proses disain, penerapan, pemantauan, dan pemeriksaan kembali sistem pengendalian yang dilakukan.

h. Bahan pengemas

Penggunaan bahan pengemas yang sesuai dan memenuhi persyaratan akan mempertahankan mutu produk dan melindungi produk terhadap pengaruh dari luar. Bahan pengemas harus bersifat tidak mencemari produk atau tidak bereaksi terhadap makanan di dalamnya. Oleh karena itu perlu dipertimbangkan jenis bahan kemasannya yang terbuat dari bahan yang tidak larut atau tidak melepaskan senyawa-senyawa tertentu yang dapat mengganggu kesehatan atau mempengaruhi mutu makanan.

i. Mutu produk akhir

Produk akhir yang bermutu baik dan memenuhi persyaratan akan menjamin mutu dan keamanan produk serta meningkatkan kepercayaan konsumen. Sebelum diedarkan, terhadap produk akhir dilakukan analisis atau pemeriksaan secara organoleptik, fisik, kimia, biologi dan atau

mikrobiologi. Penganalisaannya harus sesuai dengan standar yang baku sehingga dapat diketahui apakah produk akhir yang dihasilkan telah memenuhi syarat yang ditetapkan baik oleh pemerintah maupun oleh perusahaan itu sendiri.

j. Keterangan produk

Keterangan produk tertera pada label kemasan. Adanya keterangan tersebut dapat membantu konsumen untuk mengerti kegunaan dan petunjuk lain yang ada dalam produk. Pemberian label yang jelas dan informatif memudahkan konsumen untuk memilih, menangani, menyimpan, mengolah, dan mengonsumsi produk. Sedangkan keterangan mengenai nomor *batch* diperlukan produsen untuk dokumentasi produk. Identifikasi *batch* sangat penting untuk keperluan penarikan produk dan pergantian stok makanan. Setiap wadah kemasan seharusnya diberi tanda nama produsen dan nomor *batch*.

k. Higiene dan kesehatan karyawan

Higiene dan kesehatan karyawan yang baik dapat memberikan jaminan bahwa pekerja yang mengalami kontak baik langsung maupun tidak langsung dengan makanan tidak akan mencemari produk yang diolah. Karyawan berhubungan langsung dengan produk, oleh karena itu karyawan merupakan subyek kegiatan sanitasi karena karyawan mempunyai potensi besar untuk mencemari produk. Kontaminasi mungkin terjadi secara langsung maupun tidak langsung.

Sanitasi pekerja mutlak diperlukan dalam proses pengolahan pangan. Pekerja merupakan sumber kontaminan penting, karena kandungan mikroba patogen pada manusia dapat menimbulkan penyakit yang ditularkan melalui makanan (Jenie, 1988). Manusia sehat merupakan sumber potensial mikroba-mikroba seperti *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, dan *Streptococci*.

Karyawan yang bekerja dalam proses produksi makanan harus dalam keadaan sehat serta diperiksa dan diawasi kesehatannya secara

berkala. Selain itu karyawan harus diberi pengarahan agar selalu menjaga kebersihan badan, mengenakan pakaian kerja dan perlengkapannya, serta meninggalkan kebiasaan-kebiasaan yang dapat menyebabkan pencemaran pada makanan yang diproduksi (merokok, meludah, bersin, batuk, mengenakan perhiasan). Perlu pula diberi peraturan bahwa karyawan harus selalu mencuci tangan dengan sabun pada saat sebelum memulai kegiatan mengolah makanan, sesudah keluar dari toilet, dan sesudah menangani bahan mentah atau bahan terkontaminasi lainnya.

#### 1. Program sanitasi

Pemeliharaan dan program sanitasi terhadap bangunan, fasilitas dan peralatan pabrik yang dilakukan secara berkala menjamin terhindarnya kontaminasi silang terhadap makanan yang diproduksi. Pemeliharaan dan program sanitasi mencakup pemeliharaan dan sanitasi bangunan, fasilitas dan peralatan, pengendalian hama, dan penanganan limbah. Pemeliharaan sarana pengolahan dan kegiatan sanitasi bertujuan untuk menjamin pabrik dan produk yang dihasilkan bebas dari cemaran fisik, kimia, maupun mikrobiologis.

Program sanitasi dijalankan sama sekali bukan untuk mengatasi masalah kotornya lingkungan atau kotornya pemrosesan bahan, tetapi untuk menghilangkan kontaminan dari makanan dan mesin pengolahan makanan serta mencegah terjadinya kontaminasi kembali. GMP mensyaratkan agar dilakukan pembersihan dan sanitasi dengan frekuensi yang memadai terhadap seluruh permukaan mesin pengolahan makanan baik yang kontak langsung dengan makanan maupun yang tidak (Winarno dan Surono, 2002). Mikroorganisme membutuhkan air untuk pertumbuhannya, inilah sebabnya mengapa persyaratan GMP mengharuskan setiap permukaan yang bersinggungan dengan makanan dan berada dalam kondisi basah harus dikeringkan dan didesinfeksi.

#### m. Penyimpanan

Bahan yang digunakan dalam proses produksi, baik bahan baku, bahan tambahan, maupun bahan penolong harus disimpan dengan cara penyimpanan yang baik karena kesalahan dalam penyimpanan dapat berakibat penurunan mutu dan keamanan pangan (Badan POM, 1996). Bahan-bahan tersebut dan produk akhir masing-masing disimpan terpisah satu sama lain di dalam ruangan yang bersih, bebas hama, cukup penerangan, terjamin aliran udaranya, dan pada suhu yang sesuai.

Kondisi penyimpanan bahan baku dan bahan penunjang perlu diperhatikan. Dengan perencanaan, disain, dan implementasi sistem manajemen yang bagus, maka bahan yang disimpan tidak akan cepat rusak.

Bahan-bahan yang disimpan diberi tanda dan ditempatkan sedemikian rupa agar dapat dibedakan antara yang sudah diperiksa dengan yang belum dan yang memenuhi syarat dengan yang tidak. Bahan-bahan ini sebaiknya disimpan dengan sistem kartu yang menyebutkan keterangan mengenai bahan-bahan yang disimpan. Hal ini untuk memudahkan pengecekan dan bahan yang lebih dulu masuk dapat digunakan terlebih dahulu (*first in first out*).

Bahan-bahan yang berbahaya harus diberi label dengan jelas agar tidak ada kesalahan dalam penggunaannya. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pelabelan bahan berbahaya adalah bahwa pelabelan wadah asal harus menunjukkan nama bahan / larutan dalam wadah, nama dan alamat produsen / distributor, dan petunjuk penggunaan.

#### n. Transportasi

Transportasi produk makanan memerlukan pengawasan yang baik karena kesalahan dalam transportasi dapat mengakibatkan kerusakan makanan serta penurunan mutu dan keamanan makanan. Jenis wadah dan alat transportasi yang digunakan tergantung jenis makanan dan kondisi yang dikehendaki selama transportasi.



o. Laboratorium

Adanya laboratorium dalam suatu perusahaan memudahkan untuk mengetahui secara cepat mutu dari bahan yang digunakan. Laboratorium berfungsi menganalisis semua bahan baku, bahan tambahan, dan produk akhir. Selain itu laboratorium dapat membantu penganalisaan semua hal yang berhubungan dengan proses produksi.

Menurut Winarno dan Surono (2002), tujuan dari penerapan GMP sebagai persyaratan dasar dari produksi makanan adalah agar setiap karyawan teknis maupun administrasi dari paling bawah sampai ke paling atas :

1. Mengerti bahwa program kebersihan dan sanitasi akan meningkatkan kualitas sehingga tingkat keamanan produk meningkat, seiring dengan menurunnya kontaminasi mikroba.
2. Mengetahui adanya peraturan GMP yang mengharuskan digunakan zat-zat tertentu yang dianggap aman dan efektif bagi program higiene dan sanitasi.
3. Mengetahui tahapan-tahapan dalam higiene dan sanitasi.
4. Mengetahui persyaratan minimum penggunaan sanitasi dengan klorin pada air pendingin (*cooling water*).
5. Mengetahui adanya faktor-faktor seperti pH, penurunan suhu, dan konsentrasi desinfektan yang mempengaruhi hasil akhir suatu proses sanitasi.
6. Mengetahui masalah potensial yang mungkin timbul bila sanitasi tidak dijalankan dengan cukup.

## 2. HACCP

Dalam industri pangan dikenal suatu sistem pengendalian keamanan pangan yang disebut Analisis Bahaya dan Titik Pengendalian Kritis atau HACCP. Menurut Stevenson dan Bernard (1999), sistem HACCP adalah sistem manajemen yang difokuskan pada tindakan pencegahan masalah dalam rangka memberikan jaminan proses produksi bahwa produk pangan tersebut aman untuk dikonsumsi. Winarno dan Surono (2002) menyatakan

bahwa HACCP adalah suatu sistem jaminan mutu yang mendasarkan kepada kesadaran atau penghayatan bahwa *hazard* (bahaya) dapat timbul pada berbagai titik atau tahap produksi tertentu, tetapi dapat dilakukan pengendalian untuk mengontrol bahaya-bahaya tersebut.

Menurut SNI 01-4852-1998, pada dasarnya HACCP merupakan suatu piranti untuk menilai bahaya dan menetapkan sistem pengendalian yang memfokuskan pada pencegahan daripada mengandalkan sebagian besar pengujian produk akhir. HACCP adalah suatu kontrol kualitas, sistem ini digunakan untuk mengontrol area atau poin dalam sistem pangan yang berkontribusi terhadap bahaya baik dari kontaminasi mikroba patogen, bahaya fisik, bahaya kimia, bahan mentah, proses, penggunaan oleh konsumen maupun penyimpanan (Pierson dan Corlett, 1992).

Tujuan utama dari HACCP adalah memberikan bantuan, khususnya pada proses pengolahan produk makanan yang aman (*safe product*), mendukung pelaksanaan keamanan, dan legislasi pangan yang higienis. Sistem HACCP merupakan sistem jaminan mutu yang bersifat mencegah dan menjamin keamanan produk pada tingkat tertentu yang tidak diperoleh dengan sistem lain, yaitu mengidentifikasi serta menilai bahaya dan resiko, baik bahaya mikrobiologis, kimia, dan fisik yang berkaitan dengan pengolahan, distribusi, dan penggunaan produk makanan, termasuk pendefinisian cara pencegahan untuk pengendalian bahaya. Sistem ini bukan merupakan sistem yang *zero risk* atau tanpa resiko, namun sistem HACCP dirancang untuk meminimalisasi resiko bahaya keamanan pangan hingga batas yang dapat ditolerir atau bahkan jika mampu untuk menghilangkan bahaya tersebut.

Sistem HACCP bersifat proaktif, pendekatan secara sistematis, teknik masuk akal (*common sense*), usaha dari suatu tim, serta sistem hidup dan dinamik. Sistem HACCP mengaitkan semua rantai pengolahan produk, mulai dari produksi dan pemanenan bahan mentah, penyimpanan, pengolahan, pengemasan, distribusi, sampai produk tersebut dikonsumsi.

HACCP adalah suatu analisis yang dilakukan terhadap bahan, produk atau proses untuk menentukan komponen, kondisi, atau tahap proses yang

harus mendapatkan pengendalian yang tepat untuk menjamin bahwa produk yang dihasilkan aman dan memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Pendekatan HACCP terutama diarahkan terhadap produk makanan yang mempunyai resiko tinggi sebagai penyebab infeksi penyakit dan intoksikasi (keracunan).

Keamanan pangan adalah kondisi atau upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, fisik, dan kimia yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia. Masalah keamanan pangan menuntut suatu sikap aktif yang secara terus-menerus berusaha menciptakan pangan yang aman untuk dikonsumsi. Selain meningkatkan keamanan makanan, keuntungan lain dari HACCP adalah penggunaan sumber daya secara lebih baik dan pemecahan masalah dapat lebih cepat dilakukan. Sistem HACCP ini direkomendasikan oleh CAC (*Codex Alimentarius Commission*) sebagai pendekatan yang efektif dan rasional dalam menjamin keamanan pangan.

Penerapan HACCP memberikan banyak keuntungan baik untuk perusahaan itu sendiri, pemerintah, maupun bagi masyarakat. Keuntungan yang jelas terlihat adalah mematuhi peraturan pemerintah, memenuhi permintaan konsumen akan keamanan pangan, mengurangi pengulangan kerja (*rework*) akibat ketidaksesuaian dengan prosedur, mengurangi insiden keamanan pangan, dan meningkatkan umur simpan produk (Mc Aloon, 2001). Keuntungan lainnya secara tidak langsung dari penerapan sistem HACCP pada industri pangan antara lain meningkatkan volume produksi, meningkatkan hasil produksi, menekan biaya produksi, dan keuntungan yang kompetitif.

Tahap awal dari sistem HACCP dimulai dengan menyusun rencana HACCP (*HACCP plan*). Corlett (1998) mendefinisikan rencana HACCP sebagai dokumen tertulis berdasarkan prinsip HACCP dan pembuatan prosedur-prosedur untuk diikuti. Tahap-tahap aplikasi HACCP dapat dilihat pada lampiran 3. Karakteristik HACCP merupakan pendekatan yang sistematis, terdiri dari 12 langkah dengan 7 prinsip di

dalamnya. *National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods* (NACMCF) pada tahun 1989 menetapkan tujuh prinsip HACCP sebagai berikut :

1. Analisis bahaya dan penetapan kategori resiko.
2. Penetapan titik kendali kritis.
3. Penetapan batas kritis yang harus dipenuhi bagi setiap CCP yang ditentukan.
4. Dokumentasi prosedur untuk memantau batas kritis CCP.
5. Penetapan tindakan koreksi yang harus dilakukan bila terjadi penyimpangan selama pemantauan CCP.
6. Penetapan sistem pencatatan yang efektif merupakan dokumen penting program HACCP.
7. Penetapan prosedur verifikasi untuk membuktikan bahwa sistem HACCP telah berhasil.

Sumber : Pierson dan Corlett, 1992.

Tim HACCP terdiri dari orang dengan multidisiplin, dan memiliki pengetahuan khusus dan keahlian mengenai produk. Jumlah anggota tim sebaiknya maksimum 5 orang dan minimum 3 orang. Tahap kedua adalah mendeskripsikan produk, meliputi nama produk, komposisi, karakteristik produk akhir, metode pengolahan, metode pengawetan, pengemasan, kondisi penyimpanan, metode distribusi, petunjuk penggunaan, dan masa simpan.

Identifikasi pengguna produk bertujuan untuk memberikan informasi apakah produk tersebut dapat dikonsumsi oleh semua populasi masyarakat atau hanya populasi khusus yang sensitif. Terdapat lima populasi yang peka terhadap makanan, yaitu manula, bayi, wanita hamil, orang sakit, dan orang dengan daya tahan terbatas (*immuno-compromised people*). Tahap selanjutnya adalah pembuatan diagram alir oleh tim HACCP. Diagram ini harus menggambarkan seluruh rincian kegiatan proses, bahan-bahan yang dimasukkan ke dalam proses, dan keluaran dari proses.

Verifikasi diagram alir dilakukan di lapangan untuk mengamati secara langsung aliran proses produksi beserta rinciannya agar tidak ada yang terlewat dan agar dapat mengubah diagram alir dengan tepat. Tahap ke-6

yang juga merupakan prinsip 1 adalah melakukan analisis bahaya. Analisis bahaya terdiri dari identifikasi kemungkinan bahaya potensial yang terkait, penentuan tingkat dan kelayakan bahaya, serta identifikasi tindakan pencegahan. Analisis bahaya dilakukan terhadap semua bahaya biologi, fisik, dan kimia yang mungkin ada.

Bahaya merupakan faktor yang dapat timbul dan dapat merugikan konsumen, oleh karena itu bahaya perlu dianalisa serta dievaluasi jenisnya yang dapat mempengaruhi mutu produk akhir, khususnya pada segi keamanan pangan. Jenis-jenis bahaya tidak hanya bersumber pada rangkaian proses yang mengacu kepada peralatan dan pekerja, melainkan juga pada bahan-bahan yang digunakan.

Bahaya biologi menurut Mortimore dan Wallace (1995) secara besar terbagi menjadi makrobiologi dan mikrobiologi. Bahaya makrobiologi berhubungan dengan serangga dan lalat dan umumnya jarang didapati resiko bahaya yang terjadi karena penampakkannya yang menimbulkan penolakan sebelum dikonsumsi. Sedangkan bahaya mikrobiologi mempunyai resiko sangat besar karena tak kasat mata. Menurut Pierson dan Corlett (1992), program HACCP mempunyai tiga tujuan dasar yang berhubungan dengan bahaya biologi, yaitu :

1. Menghancurkan, menghilangkan, atau mengurangi bahaya.
2. Mencegah kontaminasi ulang.
3. Menghambat pertumbuhan dan produksi toksin.

Bahaya fisik didefinisikan sebagai benda asing yang berbentuk fisik yang secara normalnya tidak terdapat dalam pangan yang dapat menimbulkan penyakit (termasuk trauma psikologikal) atau luka terhadap individu (Corlett, 1992). Sumber bahaya fisik antara lain dari bahan mentah, air, gedung, peralatan, material gedung dan pekerja. Selain bahaya fisik diatas, bahaya fisik lainnya meliputi rambut, kotoran, kelupasan cat, karat, pelumas, debu, dan kertas (Pierson dan Corlett, 1992).

Bahaya kimia menurut Pierson dan Corlett (1992) dibagi menjadi lima macam, yaitu :

1. Toksin mikroorganisme, meliputi toksin bakteri dan mikotoksin. Mikotoksin dihasilkan dari kapang.
2. Toksin bahan pangan : toksin ikan, kerang.
3. Bahan tambahan yang dilarang atau ditambahkan secara berlebihan.
4. Cemarkan/residu : bahan pembersih, pestisida, logam/bahan berbahaya, residu obat-obatan hewan, migrasi bahan pengemas.
5. Senyawa alergen : komponen pada makanan yang menyebabkan alergi atau *food intolerance* pada individu yang sensitif, misalnya pada ikan.

Menurut Winarno dan Surono (2002), CCP atau titik-titik kritis pengawasan didefinisikan sebagai setiap tahapan di dalam proses, apabila tidak terawasi dengan baik, kemungkinan dapat menimbulkan tidak amannya pangan, kerusakan, dan resiko kerugian ekonomi. Penentuan CCP merupakan tahapan utama dalam meminimalisasi atau bahkan menghilangkan bahaya-bahaya (*hazards*) yang teridentifikasi. Penentuan CCP dapat dibantu dengan menggunakan diagram pohon keputusan (*decision tree*) yang tersaji pada lampiran 4.

Penetapan batas kritis, yang merupakan tahap ke-8 dan prinsip ke-3, harus dilakukan terhadap semua CCP yang ada, harus dapat dijustifikasi, harus divalidasi, dan harus dapat diukur. Batas kritis menunjukkan perbedaan antara produk yang aman dan tidak aman. Prinsip dan tahap selanjutnya adalah monitoring yang merupakan urutan pengamatan dan pengukuran yang dilakukan untuk mengetahui apakah titik kritis tetap terkendali. Monitoring mencakup apa yang akan dimonitor, siapa yang melakukan, bagaimana cara monitoring, kapan dan dimana dilakukan monitoring.

Tindakan koreksi dilakukan bila hasil pemantauan terhadap titik kritis menunjukkan terjadi penyimpangan. Tindakan koreksi harus dilakukan sesegera mungkin untuk menyelesaikan produk yang diproduksi saat kendali hilang dan untuk menghilangkan keragaman produk akhir. Tindakan ini dilakukan bila terdapat penyimpangan dalam pelaksanaan atau ditemukannya kegagalan produk memenuhi spesifikasi. Verifikasi merupakan prosedur untuk mengidentifikasi apakah pelaksanaan sistem HACCP sesuai dengan yang direncanakan. Verifikasi harus menjelaskan apa yang akan diverifikasi

dan siapa yang bertanggung jawab atas tindakan itu. Prinsip terakhir adalah penyimpanan catatan dan dokumentasi. Tahap ini bermanfaat untuk memberikan bukti terdokumentasi bahwa sistem HACCP berjalan, membantu pemecahan masalah dan perbaikan proses, serta membantu mengidentifikasi penyebab masalah. Sistem HACCP harus mempunyai dokumentasi yang memuat tahap proses, batas kritis, apa yang dipantau, kapan dilakukan, siapa penanggung jawab, dan dimana didokumentasikan.

Peran HACCP dengan ketujuh prinsipnya sangat besar dalam menjamin keamanan pangan yang bersifat pencegahan. Dengan dikembangkannya HACCP sebagai salah satu unsur dalam keamanan pangan, maka kehandalan sistem keamanan semakin meningkat dengan tingkat ketelusurannya yang tinggi. Bagian-bagian utama yang memerlukan implementasi HACCP antara lain peralatan, metode, fasilitas, dan karyawan (Mortimore dan Wallace, 1994).

Dari perkembangannya HACCP terus diperbaharui untuk memperbaiki kekurangan-kekurangannya. Alasan pengembangan tersebut dikarenakan terdapat beberapa kelemahan yang mungkin timbul pada penerapannya yaitu : 1) Jika HACCP tidak diterapkan secara benar maka tidak akan menghasilkan sistem jaminan keamanan yang efektif di suatu industri; 2) HACCP selalu menuntut keamanan pangan menjadi prioritas dalam integrasi dengan sistem manajemen mutu lainnya; 3) Bila hanya dilaksanakan oleh satu orang atau kelompok kecil industri tanpa/sedikit input dari seluruh divisi dalam industri; 4) Lingkup HACCP dianggap terlalu sempit, yaitu yang hanya terfokus pada keamanan pangan, dan juga hanya untuk pangan (Winarno dan Surono, 2002).

## **B. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1. GMP**

Secara umum penerapan GMP di PT. CCBI – Jawa Barat sudah baik. Lokasi pabrik terletak di kawasan industri, jauh dari pemukiman penduduk padat, dan tidak berada ditempat yang mudah tergenang air. Lingkungan di

pekarangan pabrik teratur dan terpelihara sehingga dapat meminimumkan kemungkinan kontaminasi produk dari lingkungan. Sarana jalan menuju pabrik diaspal untuk mencegah debu berterbangan. Saluran pembuangan air (selokan) berfungsi dengan baik sehingga tidak terlihat adanya air yang tergenang.

Kebersihan di dalam pabrik perlu diperhatikan karena ditempat inilah produk makanan dihasilkan. Kebersihan ini akan mempengaruhi mutu dari produk akhir. Bangunan dan ruangan seharusnya dibuat berdasarkan perencanaan yang memenuhi persyaratan teknik dan higiene serta sesuai dengan jenis makanan yang diproduksi, sehingga mudah dibersihkan, disanitasi, dan dipelihara. Di pabrik di PT. CCBI – Jawa Barat, antara ruang pokok (ruang produksi) dan ruang pelengkap (loker dan toilet) dibangun terpisah. Selain kebersihan ruang pokok, ruang pelengkap pun perlu dipelihara kebersihannya.

Ruang kegiatan produksi terbagi menjadi empat bagian yang disekat dengan pembatas tembok berkaca. Keempat ruangan tersebut adalah ruang pengolahan sirup awal, ruang pengolahan sirup akhir, ruang pengisian (*bottling*), dan ruang pengemasan. Seluruh ruangan ini diatur sesuai dengan urutan proses sehingga produksi dapat berjalan efektif, efisien, dan berkesinambungan. Ruangan pokok dibangun cukup luas untuk dapat menampung seluruh mesin dan peralatan agar para karyawan yang bertugas dapat bekerja dengan leluasa.

Lantai ruang produksi harus kedap air, tahan terhadap bahan kimia (asam, basa, garam), mudah dibersihkan, halus, namun tidak licin. Lantai pabrik setiap hari dibersihkan dengan menggunakan desinfektan, begitu juga dengan dinding dan kaca jendela. Lantai ruang produksi didisain memiliki kemiringan sekitar  $2^{\circ}$  ke arah saluran pembuangan. Namun pada ruang *bottling* dan pengemasan kemiringannya kurang, sehingga masih terlihat adanya genangan air yang dibawa oleh botol setelah melalui proses pencucian. Untuk itu lantai ruangan ini harus lebih ditingkatkan frekuensi pembersihan genangan airnya.



Pertemuan antara lantai - dinding dan dinding - dinding di ruang pengolahan sirup awal dan akhir didisain tidak membentuk sudut siku (sudut mati). Hal ini untuk mencegah penumpukan kotoran disudut dan memudahkan pembersihan. Namun di ruang *bottling* dan pengemasan, pertemuan lantai - dinding dan dinding - dinding masih membentuk sudut mati. Untuk itu kedua pertemuan sudut ini harus diubah untuk mencegah penumpukan kotoran, terutama di ruang *bottling* dimana masih besar kemungkinan terjadinya kontaminasi dari ruangan ke dalam produk yang belum ditutup.

Konstruksi pintu terbuat dari logam yang tidak mudah pecah, berwarna terang, dapat menutup dengan baik, serta menggunakan *self-closed door*. Namun pintu ruang pengolahan sirup dan ruang *bottling* terbuka ke dalam sehingga memungkinkan masuknya debu atau kotoran dari luar. Untuk mencegah masuknya debu atau kotoran dari luar melalui udara ke dalam ruang produksi, maka pintu harus membuka keluar. Selain itu, pintu yang membuka keluar dapat memudahkan petugas analis yang membawa sampel produk menuju laboratorium untuk dianalisis.

Pada ruang produksi kecuali ruang pengemasan, terdapat jendela yang didisain tidak terlalu tinggi agar memudahkan pembersihan. Di ruangan ini juga memiliki jendela dalam jumlah cukup banyak untuk memasukkan cahaya matahari. Jendela ini tidak dilengkapi dengan kasa pencegah serangga. Namun kasa ini tidak diperlukan karena konstruksi jendela yang tidak bisa dibuka (jendela mati). Untuk ventilasi terdapat lubang-lubang *exhaust fan* yang berfungsi untuk mengatur sirkulasi udara di dalam ruangan. Selain itu ke dalam ruang produksi ditiupkan angin dengan menggunakan *blower* sehingga tekanan di dalam ruang produksi selalu positif. Hal ini dapat mengurangi kemungkinan masuknya debu-debu atau kotoran ke dalam ruangan.

Lokasi pabrik PT. CCBI – Jawa Barat dilengkapi dengan tempat khusus penampungan bahan buangan cair dan padat. Selain itu terdapat pula Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang dapat mengolah bahan buangan dengan baik. Setiap satu minggu sekali dilakukan pemeriksaan

terhadap air limbah untuk mengetahui apakah pengolahan limbah telah sesuai syarat sehingga limbah aman untuk dibuang ke sungai. Pemeriksaan yang dilakukan antara lain meliputi COD, BOD, dan DO. Tidak semua limbah cair yang telah diolah dibuang ke sungai, ada sebagian dari limbah yang didaur ulang sehingga dapat digunakan kembali untuk keperluan umum.

Pemeriksaan terhadap limbah yang telah diolah juga dilakukan oleh lembaga lain, yaitu Sucofindo, setiap sebulan sekali untuk menghasilkan data yang lebih akurat. Sarana pembuangan cair dan padat serta IPAL ditempatkan jauh dari bangunan utama, terutama dari ruang produksi dan ruang pengolahan air. Hal ini untuk mencegah resiko kontaminasi limbah terhadap produk dan air.

Sarana toilet karyawan harus didisain tidak terbuka langsung (tanpa sekat) ke ruang pengolahan dan sebaiknya jumlah toilet cukup sesuai dengan jumlah karyawan. Kedua syarat ini telah dipenuhi di pabrik PT. CCBI – Jawa Barat, dimana sarana toilet ditempatkan pada bangunan yang terpisah dengan bangunan produksi. Selain itu jumlah toilet sebanyak 16 buah sangat sesuai dengan jumlah karyawan sebanyak 156 orang. Menurut Dirjen POM (1996), jumlah jamban (toilet) untuk 25-50 orang karyawan adalah sebanyak 3 buah dan dengan penambahan 1 buah untuk setiap penambahan 25 orang karyawan.

Sarana pencucian tangan (wastafel) perlu disediakan untuk memutuskan rantai kontaminasi *Staphylococcus aureus* dari pekerja. Sebaiknya wastafel disediakan ditempat-tempat yang strategis dan mudah diakses oleh karyawan. Syarat ini sudah dipenuhi pihak perusahaan, yaitu dengan meletakkan wastafel didekat pintu masuk ruang produksi. Jumlah karyawan untuk setiap shift produksi pada *line* 1 dan 2 adalah sebanyak 34 orang. Dengan jumlah karyawan tersebut maka jumlah wastafel yang harus disediakan adalah sejumlah 4 buah. Syarat ini telah dipenuhi oleh perusahaan dengan menyediakan 4 buah wastafel.

Masalah yang ada dalam fasilitas sanitasi karyawan adalah tidak selalu tersedianya sabun serta tidak adanya alat pengering tangan seperti tisu, kain lap, atau alat pengering tangan elektrik. Selain itu kebersihan dari sarana

pencuci tangan ini masih kurang. Kondisi tangan yang dibiarkan basah setelah pencucian dapat menjadi medium yang tepat bagi mikroorganisme yang menempel. Disamping itu tidak tersedianya alat pengering tangan, dikhawatirkan dapat menyebabkan penggunaan alat pengering yang tidak bersih sehingga memungkinkan terjadinya kontaminasi.

Peralatan yang digunakan terbuat dari *stainless steel* yang permukaannya halus, rata, tidak berlubang, dan tidak berkarat. Sebelum digunakan untuk berproduksi, peralatan yang digunakan harus selalu dibersihkan dan disanitasi terlebih dahulu. Sanitasi peralatan dilakukan dengan menggunakan metode CIP (*clean in place*), yaitu pencucian peralatan yang dilakukan ditempat tanpa melakukan pembongkaran peralatan.

Tindakan pencucian ini terbagi menjadi dua, yaitu sanitasi harian dan sanitasi mingguan. Sanitasi harian dilakukan pada saat peralatan akan digunakan atau pada saat pergantian produk. Sanitasi peralatan dilakukan dengan sistem 3 langkah atau 5 langkah. Sistem sanitasi 3 langkah diterapkan untuk pergantian produk dari Sprite atau Coca-cola ke produk Fanta. Sedangkan sanitasi 5 langkah dilakukan saat pergantian produk dari Fanta ke Sprite atau Coca-Cola. Hal ini dikarenakan Fanta memiliki flavor yang lebih kuat dibandingkan dengan dua produk lainnya, sehingga memerlukan tahapan pencucian yang lebih lama agar tidak mempengaruhi flavor dan warna dari produk selanjutnya.

Sanitasi 3 langkah dilakukan dengan cara pembilasan peralatan dengan air olahan, sirkulasi dengan larutan NaOH 0.5%-1% pada suhu 45°C selama 30 menit, dan pembilasan akhir dengan air olahan. Sedangkan sanitasi 5 langkah dilakukan dengan cara pembilasan peralatan dengan air olahan, sirkulasi dengan larutan NaOH 0.5%-1% pada suhu 45°C selama 30 menit, pembilasan dengan air olahan, sirkulasi dengan air panas 85°C selama 10 menit atau perendaman dengan larutan klorin 50 ppm selama 30 menit, lalu pembilasan akhir dengan air olahan. Setiap kegiatan pembersihan dan desinfeksi terhadap peralatan selalu dilakukan pencatatan yang meliputi waktu mulai pelaksanaan, waktu akhir pelaksanaan, langkah sanitasi yang

digunakan, konsentrasi NaOH yang digunakan, serta operator yang mengerjakan.

Setiap proses produksi selalu dilakukan pengawasan proses oleh bagian QA. Pada setiap proses terdapat lembar isian yang mencantumkan nama produk, tanggal pembuatan, nomor kode, jenis dan jumlah bahan, tahapan proses, dan jumlah hasil produksi. Untuk pengawasan produk akhir, setiap 30 menit sekali dilakukan pengambilan sampel yang akan diuji mutunya apakah sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Uji yang dilakukan antara lain *net content*, *filling height*, derajat Brix, volume gas, dan penampakan. Sebagai tindakan antisipasi bila sewaktu-waktu harus dilakukan penarikan produk dari pasaran, maka setiap kemasan botol produk diberi keterangan yang berisikan nomor batch, tanggal kadaluarsa, serta jam produksinya. Adanya keterangan ini memudahkan pelacakan produk bila terjadi kesalahan atau ketidaksesuaian dalam produksi.

Spesifikasi bahan baku yang digunakan perlu ditetapkan oleh pihak perusahaan untuk menjaga keseragaman mutu produk yang dihasilkan. Setiap penerimaan barang perlu diuji apakah barang yang dikirim sesuai dengan spesifikasi perusahaan. Bila barang tersebut berada diluar standar, maka barang tersebut harus ditolak.

Gudang untuk bahan pangan dan bahan non-pangan dibuat terpisah. Penyimpanan bahan mentah ini tidak langsung menyentuh lantai, melainkan dialasi dengan palet terlebih dahulu. Tujuan penggunaan palet adalah untuk mencegah kerusakan bahan pangan dan untuk mencegah timbulnya sarang hama.

Sistem penyimpanan bahan baku yang dilakukan di PT. CCBI – Jawa Barat adalah sistem kartu dimana setiap bahan baku ditandai dengan nama bahan, tanggal penerimaan, asal bahan, jumlah penerimaan di gudang, tanggal pemeriksaan, dan hasil pemeriksaan. Begitu juga dengan produk akhir disimpan dengan sistem kartu dengan memberi tanda nama produk, tanggal produksi, kode produksi, dan tanggal penerimaan di ruang penyimpanan. Selain itu, jelas pula dipisahkan antara bahan baku atau produk akhir yang memenuhi syarat dan tidak. Produk akhir yang tidak memenuhi

standar kualitas disimpan di dalam area karantina untuk kemudian ditangani sesuai dengan prosedur yang ada.

Gudang penyimpanan di PT. CCBI – Jawa Barat baik untuk penyimpanan bahan baku bahan pembantu, atau produk jadi menerapkan sistem FIFO (*first in first out*) dalam pengelolaannya, dimana barang yang masuk atau yang diproduksi lebih awal akan lebih awal pula digunakan atau dikirimkan. Sistem FIFO ini dapat mengurangi angka kerusakan barang akibat penyimpanan yang terlalu lama. Gudang penyimpanan ini masing-masing terpisah untuk menyimpan bahan baku, bahan pengemas, dan produk jadi. Gudang didisain sesuai dengan bahan yang akan disimpan. Untuk gudang konsentrat cair berupa ruangan seperti refrigerator besar yang dilengkapi dengan mesin pendingin. Sedangkan untuk bahan baku lainnya seperti gula dan konsentrat serbuk disimpan pada gudang dengan suhu ruang. Sistem penyimpanan ini telah sesuai dengan yang dianjurkan oleh badan POM.

Bahan-bahan kimia yang beracun disimpan tersendiri di dalam bangunan gudang yang terpisah dengan bangunan utama dan diberi label secara jelas. Pintu gudang bahan-bahan beracun ini selalu terkunci dan di depan pintu tertulis peringatan untuk memakai alat-alat pelindung diri saat memasuki gudang tersebut.

Kebersihan karyawan sangat penting artinya dalam pengolahan makanan karena mereka terlibat langsung dan mengalami kontak dengan makanan sehingga kemungkinan kontaminasi terhadap produk sangat tinggi. Oleh karena itu karyawan perlu mendapatkan perhatian dalam pelaksanaan GMP. Karyawan di pabrik PT. CCBI – Jawa Barat selalu diperiksa dan diawasi kesehatannya secara berkala, yaitu setiap setahun sekali. Karyawan yang sakit atau baru sembuh dari penyakit tidak diizinkan melakukan pekerjaan yang berhubungan langsung dengan makanan.

Dalam hal kebersihan karyawan, pihak perusahaan memberikan fasilitas untuk menjaga sanitasi seperti pakaian kerja, penutup kepala (*topi*), sepatu karet, masker, dan *ear plug*. Perlengkapan tersebut digunakan selama produksi berlangsung dengan tujuan untuk keseragaman karyawan,

keselamatan kerja, dan mengurangi terjadinya kontaminasi dari pekerja. Namun masih banyak karyawan yang tidak memakai perlengkapan tersebut selama produksi.

Penggunaan masker sebagai salah satu perlengkapan sanitasi terutama untuk operator *filler* merupakan hal yang mutlak diperlukan. Menurut Jenie (1987), hal ini disebabkan penuhnya mikroba dari berbagai jenis pada daerah-daerah mulut, hidung, dan tenggorokan dari manusia normal yang didukung oleh lingkungan yang basah dan hangat serta tersedianya nutrisi dalam bentuk sisa-sisa makanan yang dikonsumsi manusia.

Pencegahan kontaminasi *Staphylococcus aureus* terhadap produk harus dilakukan dari karyawan. Sebelum memulai kerja, karyawan diharuskan mencuci tangan terlebih dahulu. Kesadaran karyawan untuk mencuci tangan ini sudah cukup tinggi. Tetapi dari hasil pengamatan terlihat adanya karyawan yang masih menggunakan perhiasan seperti cincin dan jam tangan saat melakukan kegiatan produksi, walaupun terdapat label peringatan bahwa karyawan dilarang mengenakan perhiasan saat bekerja. Untuk itu perlu dilakukan penyuluhan dari pihak manajemen, terutama bagi karyawan yang bekerja dibagian pembuatan sirup dan pembotolan.

Saat dilakukan pengisian produk ke dalam botol, sering terjadi kemacetan. Beberapa botol yang telah diisi produk dari mesin *filler* dibiarkan terbuka beberapa saat hingga kemacetan bisa diatasi. Selang waktu tersebut memungkinkan masuknya kontaminan ke dalam produk. Tindakan pengendalian yang semestinya dilakukan adalah dengan mengambil botol-botol tersebut. Dalam hal ini dibutuhkan kesadaran dan tanggung jawab operator *filler* untuk mengantisipasi masalah tersebut.

PT. CCBI – Jawa Barat memiliki dua laboratorium yang berada di bawah bagian *Quality Assurance*, yaitu laboratorium umum dan laboratorium mikrobiologi. Laboratorium umum digunakan untuk melakukan pemeriksaan terhadap bahan baku, bahan tambahan, bahan penolong, produk antara, dan produk jadi. Sedangkan laboratorium mikrobiologi digunakan untuk keperluan berbagai uji mikrobiologi. Setiap pemeriksaan yang dilakukan dilengkapi dengan lembar pemeriksaan yang menyebutkan nama minuman,

tanggal pembuatan, tanggal pengambilan sampel, kode produksi, jumlah sampel yang diambil, jenis pemeriksaan yang dilakukan, hasil pemeriksaan, dan nama pemeriksa.

## 2. HACCP

Ruang lingkup dalam penyusunan rencana HACCP ini meliputi seluruh bahaya yang terkait, yaitu bahaya biologi, fisik, dan kimia. Produk yang dipilih adalah Coca-Cola dalam botol kaca dengan berat bersih 295 ml yang merupakan produk utama dari PT. Coca-Cola Bottling Indonesia – Jawa Barat. Produk dikemas dengan botol kaca dan tutup crown yang terbuat dari logam dilapisi dengan gasket. Produk yang memiliki umur simpan satu tahun ini merupakan minuman ringan berkarbonasi yang terbuat dari air yang telah diolah terlebih dahulu dan dicampur dengan sirup akhir untuk kemudian diinjeksikan gas karbondioksida.

Bahan baku yang digunakan antara lain air olahan, gula pasir, konsentrat cair, dan gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), sedangkan bahan kering yang ditambahkan adalah konsentrat serbuk. Bahan pembantu lainnya yang ditambahkan ke dalam proses pengolahan adalah karbon aktif dan *filter aid* untuk membantu tahap *precoating* dan penyaringan sirup awal. Produk Coca-Cola ini dapat langsung dikonsumsi dalam penggunaannya, oleh karena itu segi keamanan pangannya harus sangat diperhatikan. Karakteristik produk yang penting adalah °Brix dan volume gas. Kedua karakteristik ini harus diawasi karena dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dalam produk. Produk Coca-Cola dapat disimpan pada suhu kamar. Deskripsi produk Coca-Cola dalam botol kaca dan bahan bakunya dapat dilihat pada tabel 1.

Diagram alir merupakan rangkaian proses dari operasi produksi yang berfungsi sebagai acuan dalam melakukan analisis bahaya. Diagram ini harus menggambarkan seluruh rincian kegiatan proses, bahan-bahan yang dimasukkan ke dalam proses, dan keluaran dari proses. Keseluruhan diagram alir proses pengolahan dapat dilihat pada gambar 1, 2, 3, 4, dan 5.

**Tabel 1.** Deskripsi produk Coca-cola dalam botol kaca

1. Nama Produk	Coca-cola dalam botol kaca
2. Karakteristik Produk Akhir yang Penting	<sup>0</sup> Brix, volume gas
3. Bagaimana produk digunakan	Langsung dikonsumsi
4. Pengemasan	Kemasan primer : botol kaca dan crown Kemasan sekunder : krat Kemasan tersier : palet
5. Umur simpan	1 tahun pada suhu ruang
6. Dimana produk akan dijual	Swalayan, toko, warung, restoran, becak keliling
7. Petunjuk pelabelan	Nama produk, netto, label halal, komposisi, kode batch, tanggal kadaluarsa, izin Depkes, nama produsen, alamat
8. Pengawasan khusus dalam distribusi	Hindari sengatan matahari yang terus menerus Maksimum tumpukan 6 krat Maksimum tumpukan 3 palet

Analisis bahaya terdiri dari identifikasi bahaya potensial yang terkait, penentuan tingkat dan kelayakan bahaya, serta identifikasi tindakan pencegahan. Semua bahan mentah dan bahan tambahan yang digunakan untuk produk harus diidentifikasi terhadap semua bahaya potensial yang dapat merugikan beserta penentuan jenis resiko dan karakteristik bahayanya. Bahaya yang mungkin timbul dari bahan baku antara lain disebabkan oleh mutu yang tidak sesuai dengan standar, penanganan bahan yang tidak benar, penyimpanan bahan yang tidak baik, kontaminasi dengan bahan yang lain yang kurang baik, air bekas pencucian, peralatan, hewan, bahan pengemas, lingkungan, dan karyawan.

Bahaya biologi yang mungkin terdapat dalam air adalah keberadaan bakteri *Escherichia coli*. Menurut Winarno dan Surono (2002), bakteri ini memiliki tingkat resiko bahaya sedang yang berpotensi mengancam jiwa manusia. Data hasil analisis mikrobiologi terhadap air dari tanggal 21 April



2004 – 30 Juni 2004 di PT. CCBI – Jawa Barat menunjukkan bahwa tidak pernah ada bakteri *E. coli* pada air bahan baku. Nilai ini telah memenuhi syarat yang ditetapkan oleh *The Coca-Cola Company*, yaitu tidak boleh terdapat *E.coli* pada air bahan baku.

Bahaya fisik dan kimia yang mungkin terdapat dalam air adalah adanya benda asing seperti batu, kerikil, serta residu klorin. Berdasarkan data pemeriksaan air pada tangki setelah karbon filter yang akan digunakan untuk produksi, diketahui bahwa residu klorin pada pemeriksaan tanggal 17-22 Mei 2004 selalu bernilai 0 sesuai dengan standar. Keamanan suplai air yang kontak dengan produk pangan dan permukaan yang kontak langsung dengan produk merupakan hal yang sangat mutlak dan penting untuk dijaga secara konsisten dan efisien.

**Tabel 2.** Uji mikrobiologi penerimaan gula

Uji	12 Juni 2004					24 Juni 2004				
	24	48	72	96	120	24	48	72	96	120
Total mikroba	9	9	12	-	-	7	7	11	-	-
Kapang	-	0	0	0	0	-	0	0	0	0
Khamir	-	0	0	0	1	-	0	0	0	0

Bahaya mikrobiologi yang mungkin terdapat pada gula adalah keberadaan kapang dan khamir. Pengujian mikrobiologi gula dilakukan setiap lima kali kedatangan truk pengangkut. Uji-uji yang dilakukan adalah analisa total mikroba, kapang, dan khamir. Hasil uji mikrobiologi terhadap gula tersaji pada tabel 2. Dari tabel di atas diketahui bahwa gula yang diterima masih di dalam standar perusahaan.

Bahaya fisik dan kimia yang mungkin terjadi pada bahan baku gula adalah keberadaan benda asing seperti kerikil, batu, dan potongan kayu, serta kadar SO<sub>2</sub> yang diluar standar. Tindakan pengendalian dilakukan dengan meminta surat CoA (*certificate of analysis*) dari pemasok dan bagian QA melaksanakan uji-uji penerimaan setiap kedatangan truk pengangkut. Pemeriksaan yang dilakukan antara lain uji terhadap parameter penampakan, rasa, bau, warna, turbiditas, kemurnian, kadar air, dan SO<sub>2</sub>. SNI 01-3140-1992 menyatakan kandungan pengawet SO<sub>2</sub> pada gula pasir maksimal

sebesar 20 mg/kg. Hasil pemeriksaan pada penerimaan gula masih di dalam standar, tersaji pada tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil pemeriksaan dan pengujian penerimaan gula

<b>Tanggal : 12 Juni 2004 – 24 Juni 2004</b>	
<b>Parameter</b>	<b>Hasil analisis</b>
Penampakan	Kristal putih
Rasa	Normal
Bau	Bebas dari bau asing
Warna	Sesuai standar
Turbiditas	Tidak ada
Kemurnian	99.92 % w/w
Sulfur dioksida (SO <sub>2</sub> )	3.664 mg/kg
Kadar air	0.028 %

Standar untuk penerimaan CO<sub>2</sub> yaitu bebas dari rasa, tidak berbau baik pengujian dengan alat pencium maupun dengan metode “*snow test*”, serta penampakannya di air tidak berwarna dan tidak keruh. Hasil pemeriksaan terhadap penerimaan CO<sub>2</sub> masuk di dalam standar, seperti yang tersaji pada tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil pemeriksaan dan pengujian penerimaan CO<sub>2</sub>

<b>Tanggal : 8 April 2004 – 25 Juni 2004</b>	
<b>Parameter</b>	<b>Hasil analisis</b>
Kemurnian	Sesuai standar
Rasa	Normal
Bau	Normal
Bau ( <i>snow test</i> )	Normal
Penampakan di air	Normal

Pada konsentrat cair dan konsentrat serbuk tidak ada kemungkinan bahaya yang terjadi. Karena itu pemeriksaan pada saat penerimaan hanya sebatas pemeriksaan visual untuk mengetahui tanggal kadaluarsa dan kondisi kemasan serta segel. Hasil pemeriksaan konsentrat cair dan konsentrat serbuk untuk flavor Coca-Cola dari 3 Maret 2004 hingga 3 Juli 2004 pada tabel 5 menunjukkan bahwa kondisi kemasan dan segel dalam keadaan baik, serta tanggal kadaluarsa belum terlampaui.

Tabel 5. Hasil pemeriksaan kedatangan konsentrat

Flavor : Coca-Cola			
Tanggal penerimaan	Tanggal kadaluarsa	Kondisi kemasan	Kondisi segel
3 Maret 2004	13 April 2005	Baik	Baik
13 April 2004	27 Januari 2005	Baik	Baik
8 Mei 2004	10 November 2004	Baik	Baik
10 Juni 2004	15 Oktober 2005	Baik	Baik
3 Juli 2004	15 Oktober 2005	Baik	Baik

Standar untuk penampakan karbon aktif adalah serbuk atau granular berwarna hitam dan tidak berasa. Kadar air dan nilai *apparent density* harus sesuai standar, sedangkan pH harus sesuai dengan nilai yang dicantumkan dalam surat CoA. Hasil pemeriksaan terhadap penerimaan karbon aktif pada tabel 6 menunjukkan bahwa karbon aktif yang diterima selalu di dalam standar yang ditetapkan.

Tabel 6. Hasil pemeriksaan dan pengujian karbon aktif

Parameter	28/8 03	26/12 03	11/2 04	18/5 04	23/6 04	Rata-rata
Penampakan	Serbuk berwarna hitam dan tidak berasa	Serbuk berwarna hitam dan tidak berasa	Serbuk berwarna hitam dan tidak berasa	Serbuk berwarna hitam dan tidak berasa	Serbuk berwarna hitam dan tidak berasa	Serbuk berwarna hitam dan tidak berasa
pH	9.41	9.18	9.24	9.14	9.22	9.24
<i>Apparent density</i> (g/cm <sup>3</sup> )	0.64	0.67	0.72	0.69	0.64	0.67
Kadar air (% w/w)	6.04	5.64	5.76	4.87	5.54	5.57

Standar untuk penampakan *filter aid* adalah serbuk berwarna putih keabuan, merah muda, atau coklat. Sedangkan standar untuk pH adalah pH netral. Hasil pemeriksaan terhadap penerimaan *filter aid* pada tabel 6 menunjukkan bahwa *filter aid* yang diterima selalu di dalam standar yang ditetapkan.

**Tabel 7.** Hasil pemeriksaan dan pengujian *filter aid*

Parameter	19/1 04	20/3 04	19/4 04	21/5 04	8/7 04	Rata-rata
Penampakan	Serbuk putih kecoklatan	Serbuk putih kecoklatan	Serbuk putih kecoklatan	Serbuk putih kecoklatan	Serbuk putih kecoklatan	Serbuk putih kecoklatan
PH	netral	netral	netral	netral	netral	Netral
Berat residu	13.1 g	14.2 g	14.4 g	13.8 g	14.1 g	13.9 g

Produk Coca-Cola dalam botol kaca memiliki tingkat kategori bahaya I untuk masing-masing bahaya biologi, fisik, dan kimia setelah dilakukan pemberian rangking pangan dan bahan mentah sesuai dengan enam sifat bahaya (A-F). Pangan diberi tanda (+) bila memiliki sifat bahaya, dan 0 bila pangan tidak mempunyai sifat bahaya, seperti pada tabel 8 dan 9. Kategori bahaya I berarti produk Coca-Cola yang diproduksi PT. CCBI – Jawa Barat bukan merupakan produk yang rentan terhadap bahaya. Walaupun demikian, pemeriksaan dan pengawasan terhadap proses produksi harus tetap dilakukan untuk memberikan jaminan keamanan kepada konsumen. Hasil analisis bahaya produk Coca-Cola dalam botol kaca dapat dilihat pada lampiran 5.

**Tabel 8.** Rangking sifat bahaya dan kategori resiko untuk produk pangan dan bahan baku serta bahan komposisi pangan

Ingredien pangan atau produk pangan	Karakteristik bahaya (A, B, C, D, E, F)	Kategori resiko
Z	A + (kategori khusus)	VI
Y	Lima + (B sampai F)	V
X	Empat + (B sampai F)	IV
W	Tiga + (B sampai F)	III
V	Dua + (B sampai F)	II
U	Satu + (B sampai F)	I
T	0	0

**Tabel 9.** Sifat-sifat bahaya mikrobiologi, kimia, dan fisik

Bahaya	Sifat-sifat
A	Produk-produk pangan yang tidak steril dan dibuat untuk konsumsi kelompok-kelompok beresiko (bayi, manula, orang sakit, wanita hamil, dan orang dengan daya tahan tubuh terbatas / <i>immunocompromised people</i> )
B	Produk mengandung ingredient yang sensitif terhadap bahaya mikrobiologi/kimia/fisik
C	Proses tidak memiliki tahap pengolahan yang terkendali yang secara efektif memusnahkan mikroorganisme berbahaya atau bahan kimia toksik atau bahaya fisik
D	Produk mungkin mengalami rekontaminasi setelah pengolahan sebelum pengemasan
E	Ada potensi terjadinya kesalahan penanganan selama distribusi atau oleh konsumen yang menyebabkan produk berbahaya
F	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak ada tahap pemanasan akhir setelah pengemasan atau di tangan konsumen atau tidak ada cara bagi konsumen untuk mendeteksi, menghilangkan, atau menghancurkan bahan kimia/fisik berbahaya (diterapkan pada produk makanan, ketika digunakan oleh konsumen)</li> <li>• Tidak ada tahap pemanasan atau tahap penghilangan bahaya yang diterapkan setelah pengemasan oleh produsen, atau tahap penghilangan bahaya yang diterapkan sebelum memasuki fasilitas pabrik pengolahan pangan (diterapkan pada bahan baku dan bahan komposisi yang masuk ke dalam fasilitas pengolahan pangan)</li> </ul>

Terdapat pula alternatif lain dalam menentukan tingkat kategori bahaya, yaitu dengan menggunakan matriks analisa signifikansi bahaya pada tabel 10. Tingkat kategori resiko (kelayakan) dan keakutan bahaya diberi angka 10 untuk rendah, 100 untuk sedang, dan 1000 untuk tinggi. Nilai signifikansi bahaya merupakan perkalian dari tingkat resiko dan keakutan. Untuk nilai signifikansi 100.000-1.000.000 dapat langsung digunakan untuk penerapannya pada penetapan CCP. CCP atau titik kendali kritis (TKK) merupakan suatu titik, prosedur, atau tahapan operasional yang dapat dikendalikan untuk menghilangkan atau mengurangi bahaya yang mungkin

terjadi. Titik ini harus dikendalikan agar tidak menimbulkan bahaya keamanan pangan.

Hasil analisis bahaya pada lampiran 6 menunjukkan bahwa terdapat enam tahapan yang memiliki tingkat signifikansi bahaya di atas 100.000 berdasarkan matriks analisa signifikansi bahaya. Tahapan-tahapan tersebut adalah (1) inspeksi botol kotor, (2) perendaman botol dengan air olahan, (3) pembilasan botol dengan 6 jalur *nozzle*, (4) inspeksi botol bersih, (5) injeksi CO<sub>2</sub>, dan (6) inspeksi produk jadi. Tahapan inilah yang akan dianalisis selanjutnya untuk menentukan CCP dengan bantuan diagram pohon keputusan (*decision tree*).

**Tabel 10.** Matriks Analisa Signifikansi Bahaya

Tingkat kelayakan bahaya	Tingkat keakutan bahaya		
	Resiko tinggi (1.000) Keakutan rendah (10) $R \times K = 10.000$	Resiko tinggi (1.000) Keakutan sedang (100) $R \times K = 100.000$	Resiko tinggi (1.000) Keakutan tinggi (1.000) $R \times K = 1.000.000$
	Resiko sedang (100) Keakutan rendah (10) $R \times K = 1.000$	Resiko sedang (100) Keakutan sedang (100) $R \times K = 10.000$	Resiko sedang (100) Keakutan tinggi (1.000) $R \times K = 100.000$
	Resiko rendah (10) Keakutan rendah (10) $R \times K = 100$	Resiko rendah (10) Keakutan rendah (100) $R \times K = 1.000$	Resiko rendah (10) Keakutan tinggi (1.000) $R \times K = 10.000$

Tahapan inspeksi botol kotor memungkinkan terjadinya bahaya fisik, yaitu botol yang berisi benda asing dan tidak layak pakai lolos dari inspeksi. Untuk itu diterapkan tindakan pencegahan dengan pergantian inspektor setiap 10 menit, pencucian botol secara bertahap, inspeksi botol bersih, dan inspeksi produk jadi. Dari hasil pengamatan terlihat bahwa masih ada beberapa botol berisi benda asing yang lolos inspeksi.

Pada tahap perendaman botol dengan air olahan, residu NaOH kemungkinan masih cukup tinggi. Maka dari itu dilakukan tahap pembilasan selanjutnya dengan air bertekanan, yaitu pembilasan dengan 6 jalur *nozzle* bertekanan 2.5-3.0 bar. Pada tahap ini kemungkinan residu NaOH yang tersisa sudah menurun, namun untuk menghilangkan residu NaOH secara total maka botol masuk ke tahap pembilasan selanjutnya dengan 3 jalur *nozzle* bertekanan 2.8-4.2 bar. Pemeriksaan untuk residu NaOH pada botol

setelah keluar dari setiap kompartemen tidak dilakukan. Hal ini dikarenakan tahap pencucian botol merupakan satu rangkaian berkesinambungan di dalam satu mesin, sehingga pengambilan sampel botol yang keluar dari satu kompartemen ke kompartemen yang lainnya tidak dapat dilakukan.

Pemeriksaan botol dari residu NaOH hanya dilakukan setelah botol keluar dari mesin pencuci dengan frekuensi pengecekan setiap 4 jam. Pengujian terhadap residu NaOH adalah dengan memasukkan indikator phenolftalein ke dalam botol bersih. Bila masih terdapat residu NaOH, maka phenolftalein yang tidak berwarna akan berubah menjadi merah. Hasil pengujian residu NaOH pada botol dari tanggal 18-25 Juni 2004 menunjukkan tidak pernah ada residu NaOH di dalam botol bersih.

Tahap keempat yang masuk ke dalam penentuan CCP adalah inspeksi botol bersih. Bahaya yang mungkin terjadi yaitu botol yang berisi benda asing lolos dari inspeksi. Tindakan pengendalian yang dilakukan adalah dengan penggantian inspektor setiap 10 menit. Setelah bekerja selama 60 menit, inspektor akan diberi waktu tunggu selama 10 menit yang dapat digunakan untuk istirahat. Kebijakan ini bertujuan untuk menghilangkan kejenuhan dan memusatkan konsentrasi kembali.

Penentuan CCP juga dilakukan terhadap tahap injeksi CO<sub>2</sub>. Pada tahapan ini dikhawatirkan mikroorganisme tahan asam dan tahan konsentrasi CO<sub>2</sub> tinggi dapat tumbuh bila volume gas CO<sub>2</sub> yang diinjeksikan dibawah standar. Menurut Davenport (1998), mikroorganisme yang berhubungan dengan industri minuman ringan pada umumnya adalah khamir, bakteri tahan asam, dan kapang. Dari ketiganya, khamir merupakan mikroorganisme utama yang berperan terhadap kebusukan produk minuman ringan. Tindakan pengendalian dilakukan dengan pengecekan suhu pendinginan produk dan pengecekan volume gas CO<sub>2</sub> sebelum pembotolan dimulai.

Selanjutnya penentuan CCP yang terakhir dilakukan pada tahapan inspeksi produk akhir. Bahaya yang mungkin terjadi yaitu botol yang berisi benda asing lolos dari inspeksi. Tindakan pengendalian yang dilakukan sama dengan pada tahapan inspeksi botol kotor dan bersih, yaitu dengan pergantian inspektor setiap 10 menit. Lolosnya botol berisi benda asing dari inspeksi

sering terjadi pada shift malam dimana hanya ada penerangan buatan dari lampu tanpa bantuan cahaya alami dari sinar matahari. Selain itu, pada shift malam umumnya konsentrasi para inspektor sudah menurun.

Pada keenam tahapan yang telah dijelaskan diatas berpotensi terjadi bahaya keamanan pangan yang cukup tinggi. Dari hasil pengkajian lembar penentuan CCP pada lampiran 7 ditetapkan bahwa terdapat 3 tahapan yang menjadi CCP dan harus diawasi prosesnya untuk meminimalisasi terjadinya bahaya keamanan pangan hingga tingkat yang dapat diterima. Tahapan yang menjadi CCP adalah inspeksi botol bersih, injeksi CO<sub>2</sub>, dan inspeksi produk jadi. Lembar rencana HACCP produk Coca-Cola dalam botol kaca dapat dilihat pada lampiran 8.

CCP yang pertama yaitu tahap inspeksi botol bersih. Alasan penetapan ini sebagai CCP karena masih adanya botol yang telah melalui proses pencucian namun masih berisi benda asing seperti sedotan, bungkus permen, bungkus obat, dan plastik, sedangkan tahapan ini dirancang spesifik agar tidak ada botol berisi benda asing yang masuk ke bagian *filling*. Batas kritis yang ditetapkan yaitu tidak boleh ada benda asing di dalam botol bersih. Batas kritis adalah suatu nilai yang menunjukkan batas antara keadaan dapat diterima atau tidak dapat diterima. Kriteria yang umum digunakan antara lain suhu, pH, konsentrasi, waktu, dan lain-lain.

Tindakan monitoring atau pemantauan terhadap bahaya fisik benda asing ini dilakukan pada setiap botol bersih yang lewat di atas konveyor melalui pengamatan visual oleh inspektor dengan bantuan lampu berintensitas cahaya tinggi. Prosedur pemantauan CCP harus dilakukan sesuai dengan batas kritis yang telah ditetapkan. Pemantauan dilakukan untuk memberikan informasi yang detil sehingga mudah melakukan perubahan untuk menjamin proses yang sesuai dengan batas limit yang ditentukan.

Tahapan injeksi CO<sub>2</sub> ditetapkan menjadi CCP karena bila volume gas CO<sub>2</sub> yang diinjeksikan dibawah standar maka dikhawatirkan mikroba tahan asam dan tahan konsentrasi CO<sub>2</sub> tinggi dapat tumbuh. Tindakan pengendalian untuk mencegah terjadinya bahaya ini adalah dengan pengecekan suhu proses pendinginan produk dan pengecekan volume gas CO<sub>2</sub> sebelum pembotolan.



Suhu pendinginan harus diantara 2-4°C agar pelarutan CO<sub>2</sub> yang diinjeksikan dapat berlangsung maksimal. Monitoring terhadap volume CO<sub>2</sub> dilakukan setiap 30 menit oleh bagian QA dengan menggunakan alat *zahn piercing device*. Tindakan koreksi dilakukan bila batas kritis terlewati dengan menaikkan atau menurunkan volume gas CO<sub>2</sub>. Untuk produk yang diproduksi saat proses diluar kendali (memiliki volume gas diluar standar), diberi label HOLD untuk kemudian diperiksa lebih lanjut.

CCP yang ke-3 adalah tahapan inspeksi produk jadi dengan kemungkinan bahaya yang terjadi yaitu produk yang berisi benda asing tidak terdeteksi sehingga lolos inspeksi. Tahapan ini ditetapkan menjadi CCP karena dirancang spesifik agar tidak ada produk berisi benda asing yang lolos ke pasaran. Tindakan pengendalian terhadap kemungkinan bahaya fisik pada produk jadi sama dengan pengendalian pada inspeksi botol bersih, yaitu dengan penggantian inspektor setiap 10 menit dan pemberian waktu tunggu selama 10 menit setelah bekerja selama 60 menit. Tindakan monitoring atau pemantauan terhadap bahaya fisik benda asing ini dilakukan pada setiap botol bersih yang lewat di atas konveyor melalui pengamatan visual oleh inspektor dengan bantuan lampu berintensitas cahaya tinggi.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. KESIMPULAN

Secara umum penerapan GMP di PT. CCBI – Jawa Barat sudah baik. Hanya saja terdapat beberapa aspek yang perlu diperbaiki. Lantai ruang *bottling* dan pengemasan kemiringannya kurang dari 2°, sehingga masih terlihat adanya genangan air yang dibawa oleh botol setelah melalui proses pencucian.

Pertemuan lantai - dinding dan dinding - dinding masih membentuk sudut mati di ruang *bottling* dan pengemasan. Adanya sudut mati ini akan menyebabkan penumpukan kotoran dan debu serta menyulitkan pembersihan. Pintu ruang pengolahan sirup dan ruang *bottling* terbuka ke dalam sehingga memungkinkan masuknya debu atau kotoran dari luar.

Masalah yang ada dalam fasilitas sanitasi karyawan adalah tidak selalu tersedianya sabun serta tidak adanya alat pengering tangan. Selain itu kebersihan dari sarana pencuci tangan ini masih kurang. Dalam hal kebersihan karyawan, perusahaan memberikan fasilitas untuk menjaga sanitasi seperti pakaian kerja, penutup kepala (topi), sepatu karet, masker, dan *ear plug*. Namun masih banyak karyawan yang tidak memakai perlengkapan tersebut selama produksi.

Kesadaran karyawan untuk mencuci tangan sudah cukup tinggi dengan tujuan mencegah kontaminasi. Tetapi masih ada karyawan yang mengenakan perhiasan saat melakukan kegiatan produksi, walaupun terdapat papan peringatan bahwa karyawan dilarang mengenakan perhiasan saat berproduksi.

Dari hasil penyusunan rencana HACCP ditetapkan terdapat 3 tahapan yang menjadi CCP dan harus diawasi prosesnya untuk meminimalisasi terjadinya bahaya keamanan pangan. Tahapan tersebut adalah inspeksi botol bersih, injeksi CO<sub>2</sub>, dan inspeksi produk jadi.

Tahap inspeksi botol bersih menjadi CCP karena masih adanya botol yang telah dicuci namun masih berisi benda asing. Batas kritis yang ditetapkan yaitu tidak boleh ada benda asing di dalam botol bersih. Tindakan monitoring dilakukan pada setiap botol bersih yang lewat di atas konveyor melalui pengamatan visual oleh inspektor.

Alasan penetapan tahap injeksi CO<sub>2</sub> menjadi CCP karena bila volume gas CO<sub>2</sub> dibawah standar maka dikhawatirkan mikroba tahan asam dapat tumbuh. Tindakan pengendalian adalah dengan pengecekan volume gas CO<sub>2</sub> sebelum pembotolan dan pengecekan suhu pendinginan produk yang harus diantara 2-4°C. Monitoring terhadap volume CO<sub>2</sub> dilakukan setiap 30 menit dengan menggunakan alat *zahn piercing device*. Tindakan koreksi dilakukan bila batas kritis terlewati dengan menaikkan atau menurunkan volume gas CO<sub>2</sub>.

CCP yang ke-3 adalah tahapan inspeksi produk jadi dengan kemungkinan bahaya yaitu produk berisi benda asing tidak terdeteksi sehingga lolos inspeksi. Tindakan pengendalian dilakukan dengan penggantian inspektur setiap 10 menit dan pemberian waktu tunggu selama 10 menit setelah bekerja selama 60 menit.

## B. SARAN

Lantai ruang *bottling* dan pengemasan harus lebih ditingkatkan frekuensi pembersihan genangan airnya. Selain itu, di ruangan ini sebaiknya pertemuan antara dinding - dinding dan dinding – lantai diubah menjadi lengkungan untuk mencegah penumpukan kotoran, terutama di ruang *bottling* dimana masih besar kemungkinan terjadinya kontaminasi ke dalam produk yang belum ditutup. Pintu ruang *bottling* sebaiknya harus membuka keluar agar debu tidak dapat masuk.

Sabun dan alat pengering tangan di wastafel sebaiknya selalu tersedia untuk menghilangkan kontaminasi dari karyawan. Terhadap karyawan yang melanggar peraturan atau yang masih mengenakan perhiasan saat memproduksi harus dilakukan penegasan peraturan dari pihak manajemen atau dapat juga dengan memberikan sanksi yang jelas. Untuk mengurangi terjadinya bahaya keamanan, maka terhadap rencana HACCP yang telah disusun sebaiknya perlu dilakukan peninjauan kembali terhadap tahapan proses yang ada untuk menegaskan kembali bahwa tidak ada tahapan yang terlewatkan yang dapat menjadi CCP.

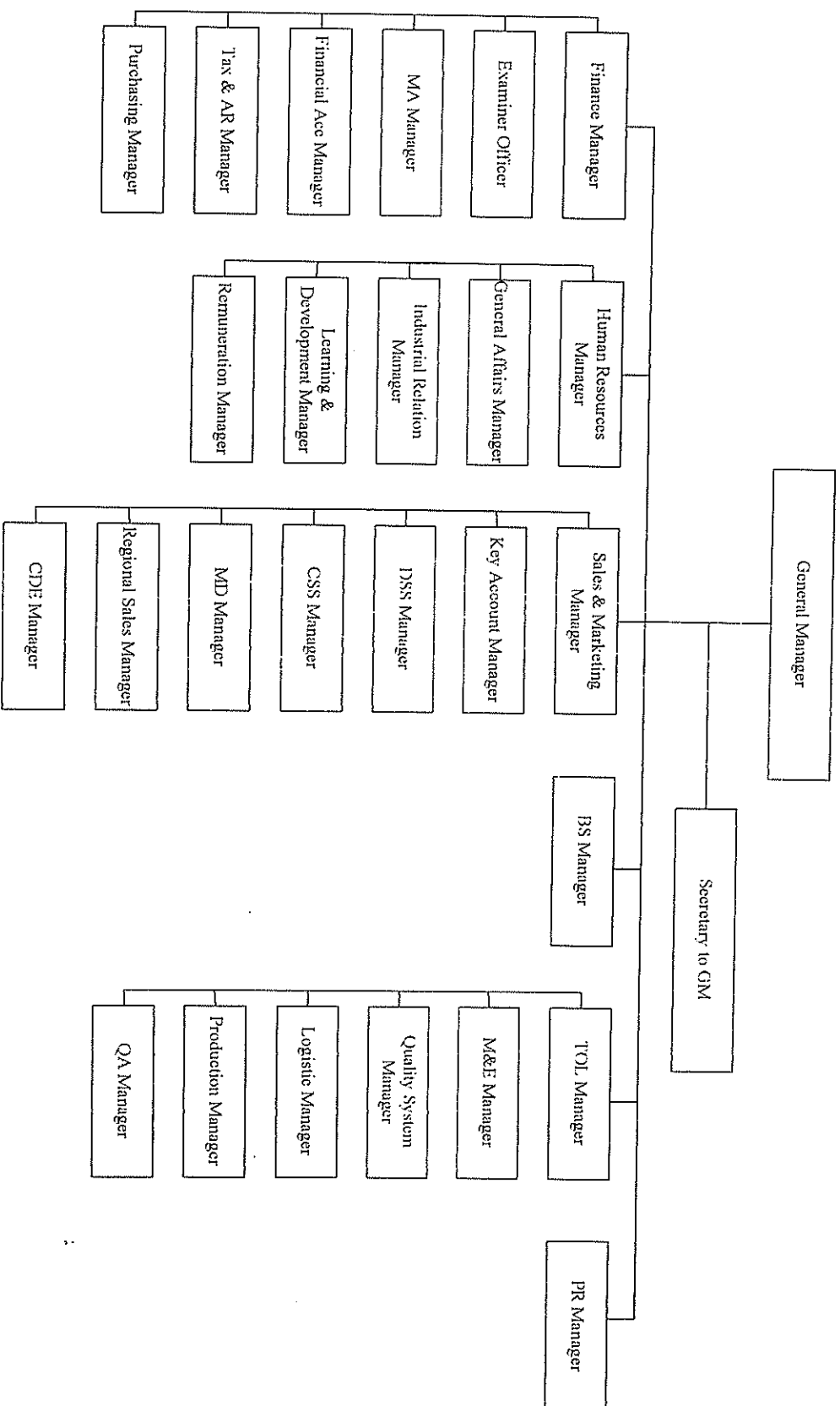
## DAFTAR PUSTAKA

- Adams, M. R. dan M. O. Moss. 1995. Food Microbiology. The Royal Society of Chemistry, Thomas Graham House, The Science Part. Cambridge.
- Badan POM. 1996. Pedoman Penerapan Cara Produksi Makanan yang Baik (CPMB). Badan POM, Departemen Kesehatan RI.
- Christanti, P. S. 1998. Mempelajari Pengendalian Mutu Produk Saus Emulsi di PT. Suba Indah, Cimanggis. Skripsi. Fateta, IPB. Bogor.
- Corlett, D. A. 1998. HACCP User's Manual. Aspen Publisher, Inc. Garthersburgh, Maryland.
- Davenport, R. R. 1998. Microbiology of Soft Drinks. Di dalam P. R. Ashurt (ed.). Chemistry and Technology of Soft Drinks and Fruit Juices. Sheffield Academic Press. England.
- Jenie, B. S. L. 1988. Sanitasi dalam Industri Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, IPB. Bogor.
- Mc Aloon, T. R. 2001. HACCP Implementation in The United States. Di dalam T. Mayes dan S. Mortimore (eds.). Making The Most of HACCP. Woodhead Publishing Limited. Cambridge, England.
- Mortimore, S. dan C. Wallace. 1994. HACCP : A Practical Approach. Chapman and Hall. London.
- \_\_\_\_\_. 1995. HACCP : A Practical Approach. Chapman and Hall. New York.
- Panezai, A. K. 1978. Microbiology. Di dalam L. F. Green (ed.). Develompents in Soft Drink Technology – 1. Applied Science Publishers. Ltd. London.
- Pierson, D. M. dan D. A. Corlett Jr. (ed.). 1992, HACCP Principles and Applications. Chapman and Hall. New York.
- SNI 01-3140-1992. Gula Pasir. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- SNI 01-4852-1998. Sistem Analisa Bahaya dan Pengendalian Titik Kritis (HACCP) serta Pedoman Penerapannya. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Stevenson, K. E. dan D. T. Bernard. 1999. HACCP : A Sistematic Approach to Food Safety. The Food Processors Institute. Washington, D. C.

- Thorner, M. E. dan R. J. Herzberg. 1978. Non-Alcoholic Food Service Beverage Handbook. 2<sup>nd</sup> edition. AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- Varnam, A. H. dan J. P. Sutherland. 1994. Beverages : Technology, Chemistry and Microbiology. Chapman and Hall. London.
- Winarno, F. G. dan Surono. 2002. HACCP dan Penerapannya dalam Industri Pangan. M-Brio Press. Bogor.

LAMP IRAN

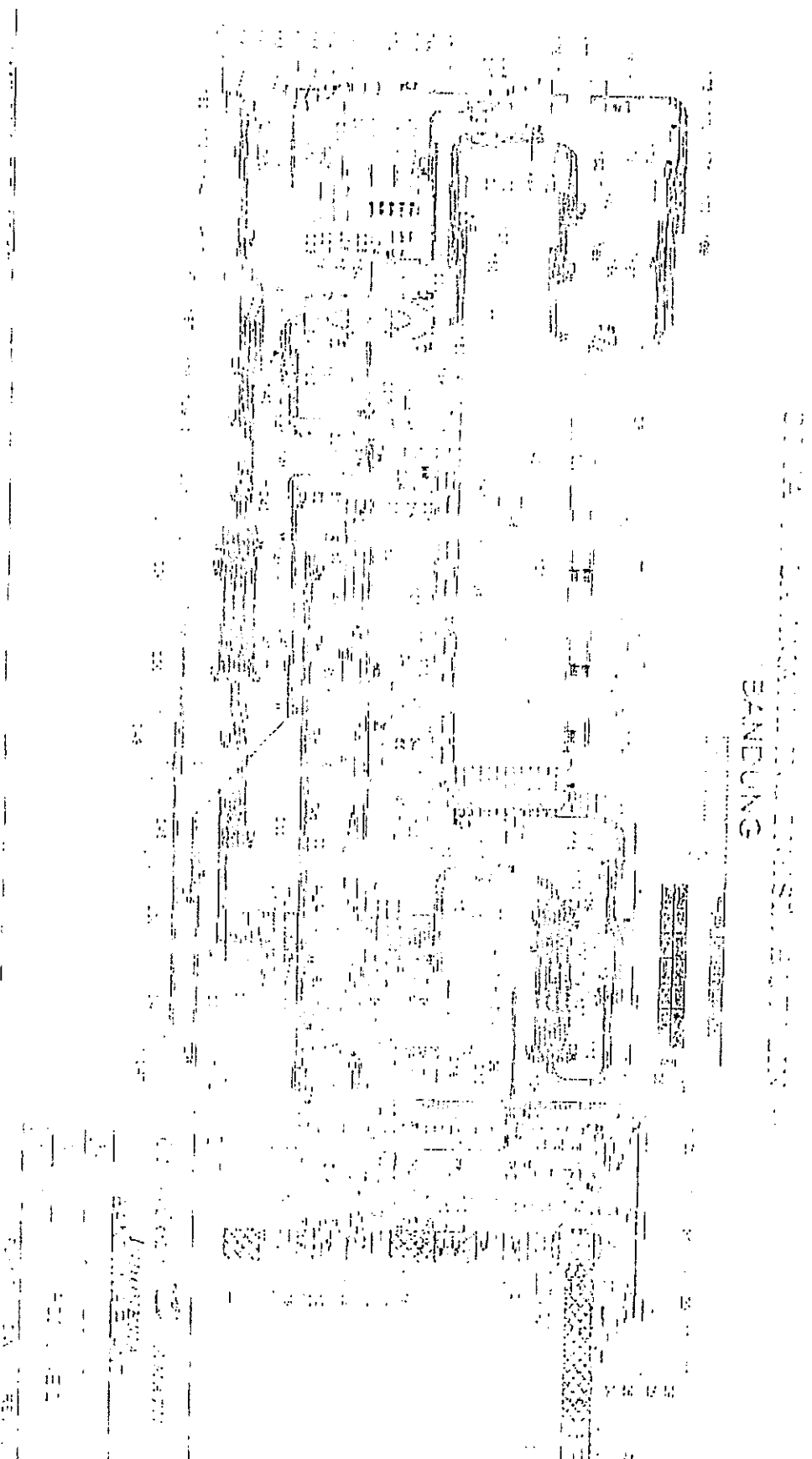
Lampiran 1. Struktur organisasi PT. Coca-Cola Bottling Indonesia – Jawa Barat



Lampiran 2. Denah Produksi Line 2 PT. Coca-Cola Bottling Indonesia – Jawa Barat

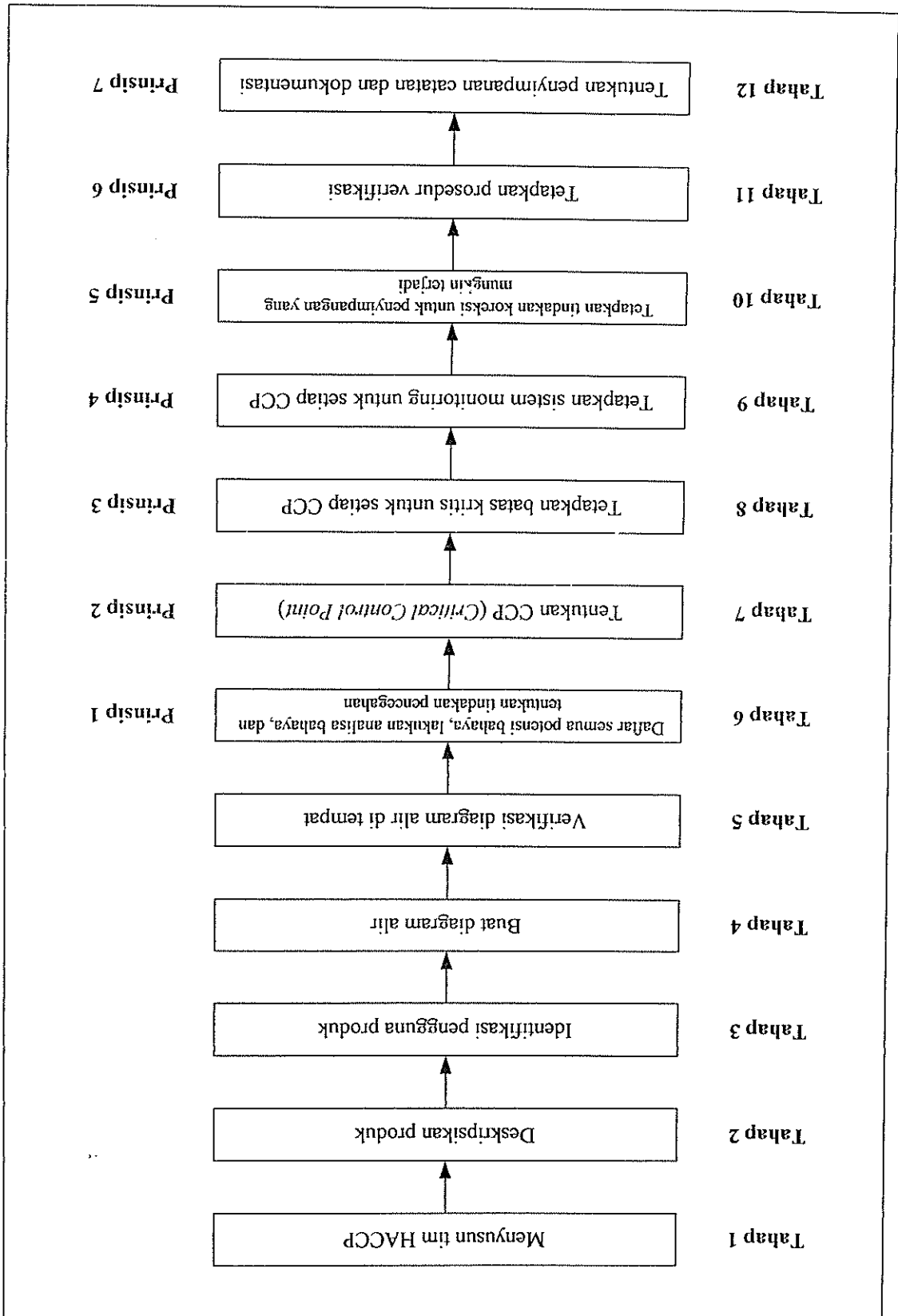
F02. LINE 2

BANDUNG

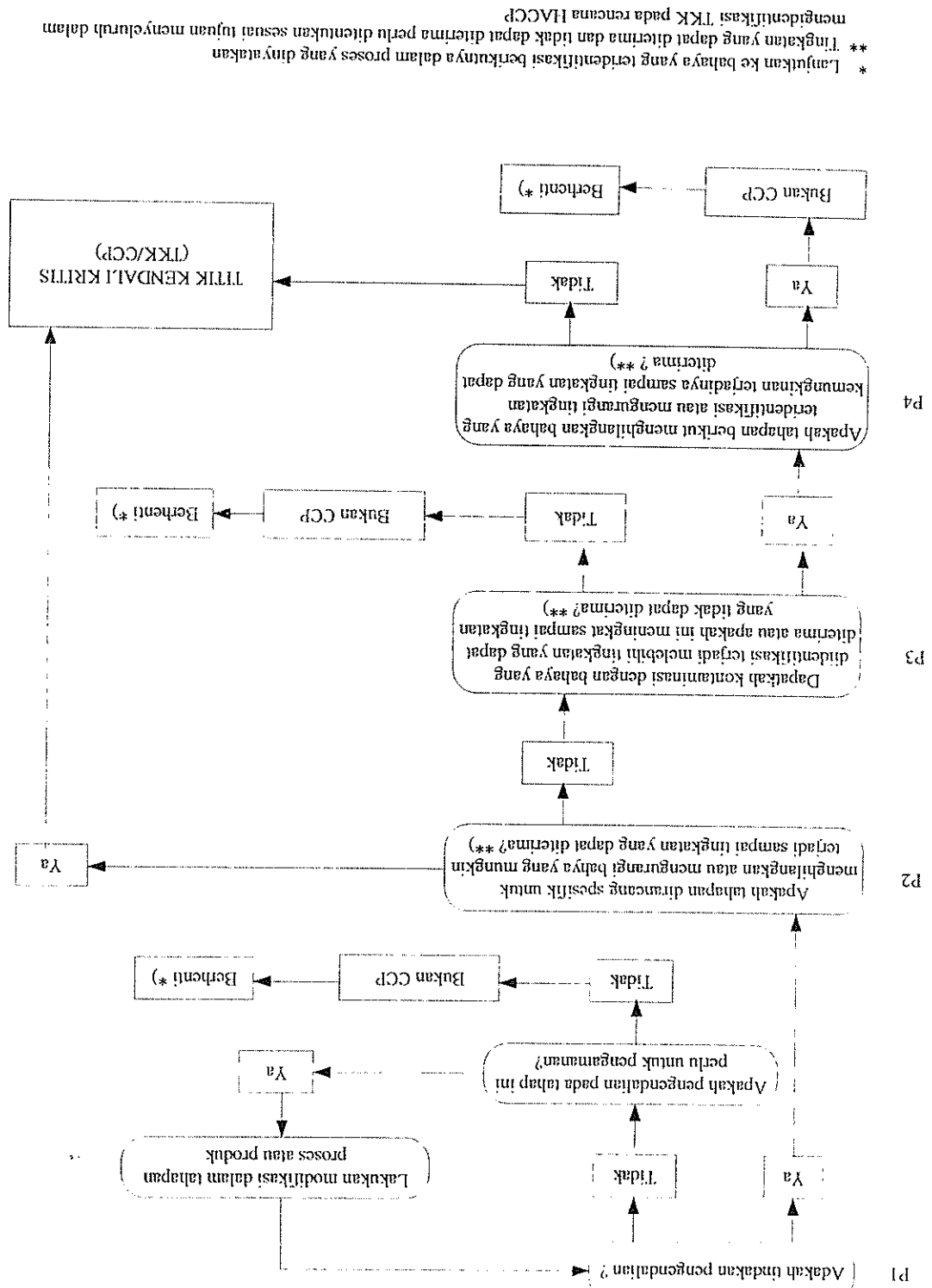




Lampiran 3. Tahap-tahap penerapan HACCP pada industri pangan



OL



Lampiran 5.1. Analisis bahaya mikrobiologi

Lembar kerja HACCP : 5a  
Prinsip 1. Analisis Bahaya

Kajian resiko bahaya mikrobiologi

Nama produk : Coca-cola dalam botol kaca

	Ahaya	Bahaya	Bahaya	Bahaya	Bahaya	Bahaya	Bahaya	Kategori
BAHAN BAKU								
Air	-	-	-	-	-	-	+	I
Gula	-	-	-	-	-	-	÷	I
CO <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	-	+	I
Konsentrat cair	-	-	-	-	-	-	+	I
Konsentrat bubuk	-	-	-	-	-	-	+	I
Karbon aktif	-	-	-	-	-	-	+	I
Filter aid	-	-	-	-	-	-	+	I
Coca-cola dalam botol kaca	-	-	-	-	-	-	+	I
PRODUK								

Lampiran 5. 2. Analisis bahaya kimia

Lembar kerja HACCP : 5b  
Prinsip 1. Analisis Bahaya

Kajian resiko bahaya kimia  
Nama produk : Coca-cola dalam botol kaca

	A Bahaya	B Bahaya	C Bahaya	D Bahaya	E Bahaya	F Bahaya	Kategori bahaya
PRODUK							
Coca-cola dalam botol kaca	-	-	-	-	-	+	I
BAHAN BAKU							
Air	-	-	-	-	-	-	0
Gula	-	-	-	-	-	-	0
CO <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	-	0
Konsentrat cair	-	-	+	-	-	-	I
Konsentrat bubuk	-	-	+	-	-	-	I
Karbon aktif	-	-	-	-	-	-	0
Filter aid	-	-	-	-	-	-	0

### Lampiran 5.3. Analisis bahaya fisik

#### Lembar kerja HACCP : 5c Prinsip 1. Analisis Bahaya

Kajian resiko bahaya fisik  
Nama produk : Coca-cola dalam botol kaca

	A Bahaya	B Bahaya	C Bahaya	D Bahaya	E Bahaya	F Bahaya	Kategori bahaya
<b>PRODUK</b>							
Coca-cola dalam botol kaca	-	-	-	-	-	+	1
<b>BAHAN BAKU</b>							
Air	-	-	-	-	-	-	0
Gula	-	-	-	-	1	-	1
CO <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	-	0
Konsentrat cair	-	-	+	-	-	-	1
Konsentrat bubuk	-	-	+	-	-	-	1
Karbon aktif	-	-	-	-	-	-	0
<i>Filter aid</i>	-	-	-	-	-	-	0

Lampiran 6.1. Lembar analisis bahaya pada bahan baku

Tahap/Input	Bahaya	Penyebab/Justifikasi	Kelayakan	Berat	Tindakan pengendalian/ Pencegahan
Bahan baku					
Air	B	<i>Escherichia coli</i>	L	M	Klorinasi
	F	Batu, kerikil, benda asing	L	L	Penyaringan dengan sand filter
	K	Residu klorin	L	H	SOP (konsentrasi klorin 1-5 ppm), penyaringan dengan karbon
	B	Kapang, khamir	L	H	CoA, uji-uji penerimaan mikrobiologi (total mikroba, kapang-khamir)
Gula	F	Kerikil, benda asing	L	L	CoA, uji-uji penerimaan (kumurian, warna dalam larutan, bau, rasa, bau pada pengasaman, kadar air, <i>floc potential</i> , turbiditas)
	K	Konsentrasi SO <sub>2</sub> di atas standar	L	H	CoA, uji-uji penerimaan (SO <sub>2</sub> )
	F	Benda asing	L	L	CoA, uji-uji penerimaan (kumurian, rasa, bau, penampakan)
	K	zat kimia lain (amonia, CO, SO <sub>2</sub> )	L	H	CoA, uji-uji penerimaan (kumurian, rasa, bau, penampakan)
CO <sub>2</sub>					
Konsentrat	-	-	-	-	-
serbuk	-	-	-	-	-
Konsentrat cair	-	-	-	-	-
Karbon aktif	F	Kerikil, benda asing	L	L	CoA, uji-uji penerimaan (penampakan, <i>apparent density</i> , kadar air, pH)
	K	Arsenik, tembaga, klorida, logam berat	L	H	CoA, uji-uji penerimaan (penampakan, <i>apparent density</i> , kadar air, pH)
Filler aid	F	Kerikil, benda asing	L	L	CoA, uji-uji penerimaan (pH, berat residu)
Crown	K	Karat	L	H	CoA

Lampiran 6.2. Lembar analisis bahaya proses pengolahan air

Tahap/Input	Bahaya	Penyebab/Justifikasi	Kelayakan	Berat	Tindakan pengendalian/Pencegahan
Proses pengolahan air					
Penampungan di giant can 1	-	-	-	-	-
Penambahan klorin	K	Korin terlalu berlebihan	L	H	Filtrasi dengan karbon, SOP, pemeriksaan setiap 4 jam
Penambahan $FeCl_3$	K	$FeCl_3$ terlalu berlebihan	L	M	SOP, pemeriksaan setiap 4 jam
Penyaringan dengan pasir	F	Filter sudah jenuh	L	L	Penggantian filter
Penampungan di giant can 2	-	-	-	-	-
Penyaringan dengan karbon	K	Bila karbon sudah jenuh tidak dapat menyerap klorin	L	H	Penggantian karbon
Weak acid kation exchanger	K	Resin sudah jenuh	L	L	Peremajaan resin
Strong acid kation exchanger	K	Resin sudah jenuh	L	L	Peremajaan resin
Amion exchanger	K	Resin sudah jenuh	L	L	Peremajaan resin
Penampungan di giant can 3	-	-	-	-	-
Penambahan klorin	K	Terlalu berlebihan	L	H	Filtrasi dengan karbon, SOP, pemeriksaan setiap 4 jam
Penyaringan dengan karbon	K	Bila karbon sudah jenuh tidak dapat menyerap klorin	L	H	Penggantian karbon
Polisher 1 mikron nominal	F	Filter sudah jenuh	L	L	Pengecekan dan penggantian filter
Polisher 1 mikron absolut	F	Filter sudah jenuh	L	L	Pengecekan dan penggantian filter
Penghilangan kesadahan	-	-	-	-	-
Penampungan di giant can 4	-	-	-	-	-
Penambahan klorin	K	Terlalu berlebihan	L	H	SOP, pemeriksaan setiap 4 jam

Lampiran 6.3. Lembar analisis bahaya proses pencucian botol

Tahap/Input	Bahaya	Penyebab/Justifikasi	Kelayakan	Berat	Tindakan pengendalian/Pencegahan
Pencucian botol					
Inspeksi botol kotor	F	Botol berisi benda asing dan tidak layak pakai lolos inspeksi	H	M	Penggantian inspektur setiap 10 menit, pencucian botol secara bertahap, inspeksi botol bersih dan produk jadi
Pencemprotan ( <i>pre rinse</i> )	F	Kotoran masih tersisa	M	L	Pencemprotan dengan tekanan 0,5-1,5 bar, pencucian selanjutnya dengan NaOH
Perendaman botol di tangki 1 NaOH	B	Mikroba tahan alkali masih bertahan hidup	M	L	Konsentrasi NaOH = 3% pada T = 60-70°C, t = 5 menit, pencucian selanjutnya
Pencemprotan di tangki 2 dengan NaOH	B	Mikroba masih tahan alkali bertahan hidup	L	L	Konsentrasi NaOH = 2,7% pada T = 70-80°C, t = 5 menit
Perendaman dengan air olahan	K	Residu deterjen (NaOH)	H	H	Pembilasan selanjutnya dengan tekanan, t = 5 menit
Pembilasan dengan 6 jalur nozzle	K	Residu deterjen (NaOH)	M	H	Tekanan 2,5-3,0 bar, pembilasan selanjutnya, ketepatan nozzle menyemprot air terhadap mulut botol
Pembilasan dengan 3 jalur nozzle dan air berklorin	K	Residu deterjen (NaOH), residu klorn	L	H	Tekanan 2,8-4,2 bar, ketepatan nozzle menyemprot air terhadap mulut botol, SOP, konsentrasi klorn 1-3 ppm
Inspeksi botol bersih	F	Botol masih kotor dan berisi benda asing lolos inspeksi	H	M	Penggantian inspektur setiap 10 menit, inspeksi produk jadi



Lampiran 6.4. Lembar analisis bahaya proses pemurnian CO<sub>2</sub>

Tahap/Input	Bahaya	Penyebab/Justificasi	Kelayakan	Berat	Tindakan pengendalian/ Pencegahan
Pemurnian					
CO <sub>2</sub>					
Evaporasi CO <sub>2</sub> cair	-	-	-	-	-
Pemurnian gas CO <sub>2</sub> dengan KMnO <sub>4</sub> dan Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	K	KMnO <sub>4</sub> terbawa	L	H	Pelautan KMnO <sub>4</sub> yang terbawa dengan air olahan
Pelautan KMnO <sub>4</sub> yang terbawa dengan air olahan	K	Air sudah jenuh tidak dapat melarutkan KMnO <sub>4</sub>	L	H	Penggantian air olahan setiap seminggu sekali, pengecekan harian
Pengeringan gas CO <sub>2</sub>	-	-	-	-	-
Penyaringan dengan filter karbon	F	Filter sudah jenuh, benda asing tidak tersaring	L	L	Penggantian filter
Penyaringan halus (polisher)	F	Filter sudah jenuh, benda asing tidak tersaring	L	L	Penggantian filter

Lampiran 6.5. Lembar analisis bahaya proses pembuatan sirup

Tahap/Input	Bahaya	Penyebab/Justifikasi	Kelayakan	Berat	Tindakan pengendalian/ Pencegahan
Pembuatan sirup					
Pemanasan air	B	Mikroba termofilik dapat bertahan	L	H	T = 85°C, t = 30 menit, kalibrasi termometer
Penambahan gula pasir	F	Potongan <i>cutter</i> , serpihan plastik karung, debu, rambut pekerja	L	H	Filtrasi larutan gula, GMP, SOP
Homogenisasi larutan gula	B	Mikroba termofilik dapat bertahan	L	H	T = 85°C, t = 30 menit, kalibrasi termometer
Penambahan <i>filter aid</i> dan karbon aktif	F	Debu, rambut pekerja	L	L	GMP
<i>Precoating</i> dan penyiangan dengan <i>filter paper</i>	F	<i>Filter paper</i> rusak / bolong	L	L	Penggantian <i>filter paper</i> setelah penggunaan 15 kali, <i>filter paper</i> disusun bertapis
Pasteurisasi	B	Mikroba termofilik dan pembentuk spora dapat bertahan	L	H	T = 85°C, t = 20 menit
Pendinginan dengan PHE	B	Mikroba pembentuk spora	L	H	Pendinginan cepat, T=25°C, t=3 jam
Pengadukan	-	-	-	-	-
Pelautan konsentrat	F	Rambut pekerja, debu	L	L	GMP
Penambahan konsentrat	F	Rambut pekerja, debu, potongan <i>cutter</i>	L	H	GMP, penyiangan
Pengadukan	-	-	-	-	-

Lampiran 6.6. Lembar analisis bahaya proses pembotolan

Tahap/Input	Bahaya	Penyebab/Justifikasi	Kelayakan	Berat	Tindakan pengendalian/ Pencegahan
Proses pembotolan	Pencampuran sirup dan air olahan	-	-	-	-
	Pendinginan	Bila suhu pendinginan di luar batas. CO <sub>2</sub> tidak larut sempurna sehingga mikroba tahan asam dan tahan konsentrasi CO <sub>2</sub> tinggi dapat tumbuh	L	H	Pengecekan suhu pendinginan setiap 30 menit, T = 2-4°C
	Injeksi CO <sub>2</sub>	Konsentrasi CO <sub>2</sub> kurang, mikroba tahan asam dan tahan konsentrasi CO <sub>2</sub> tinggi dapat tumbuh	M	H	Pengecekan konsentrasi CO <sub>2</sub> dan suhu proses pendinginan produk sebelum pembotolan dan setiap 30 menit, SOP
	Pengisian ke dalam botol ( <i>boiling</i> )	Kontaminasi dari lingkungan, <i>S.aureus</i> dari pekerja	M	L	GMP, pengaturan kecepatan penutupan botol, konsentrasi CO <sub>2</sub>
	Penutupan botol	Kontaminasi dari ruangan dan crown	M	L	Konsentrasi CO <sub>2</sub> , GMP, penerimaan crown steril
	Inspeksi produk jadi	Produk berisi benda asing tidak terdeteksi	H	M	Penggantian inspektor setiap 10 menit
	Pengemasan ke dalam krat	-	-	-	-
	Penyusunan krat diatas palet	-	-	-	-
	Penyimpanan di gudang	-	-	-	-
	Distribusi	-	-	-	-

Lampiran 7. Lembar penentuan CCP produk coca-cola dalam botol kaca

Tahap/input	Bahaya	Penyebab/justifikasi bahaya	Layak	Berat	Tindakan pengendalian/pencegahan	P1	P2	P3	P4	CCP/CP	Alasan keputusan
<b>Pencucian botol</b>											
Inspeksi botol kotor	F	Botol berisi benda asing dan tidak layak pakai lolos inspeksi	H	M	Penggantian inspektor setiap 10 menit, pencucian botol secara bertahap, inspeksi botol bersih dan produk jadi	Y	T	Y	Y	CP	
Perendaman dengan air olahan	K	Residu deterjen (NaOH)	H	H	Pembilasan selanjutnya dengan tekanan	Y	T	Y	Y	CP	
Pembilasan dengan 6 jalur nozzle	K	Residu deterjen (NaOH)	M	H	Tekanan 2.5-3.0 bar, pembilasan selanjutnya, kecepatan nozzle menyemprot air terhadap mulut botol	Y	T	Y	Y	CP	
Inspeksi botol bersih	F	Botol masih kotor dan berisi benda asing lolos inspeksi	H	M	Penggantian inspektor setiap 10 menit, inspeksi produk jadi	Y	Y			CCP	Tahapan ini dirancang spesifik agar tidak ada botol berisi benda asing yang masuk ke bagian <i>filling</i>
<b>Pencampuran dan pembotolan</b>											
Injeksi CO <sub>2</sub>	B	Konsentrasi CO <sub>2</sub> kurang, mikroba tahan asam dan tahan konsentrasi CO <sub>2</sub> tinggi dapat tumbuh	M	H	Pengecekan konsentrasi CO <sub>2</sub> dan suhu proses pendinginan produk sebelum pembotolan dan setiap 30 menit, SOP	Y	Y			CCP	Tahapan ini dirancang spesifik agar mikroba tahan asam dan tahan konsentrasi CO <sub>2</sub> tinggi tidak dapat tumbuh
Inspeksi produk jadi	F	Produk berisi benda asing tidak terdeteksi	H	M	Penggantian inspektor setiap 10 menit	Y	Y			CCP	Tahapan ini dirancang spesifik agar tidak ada produk berisi benda asing yang lolos ke pasaran

Lampiran 8. Rencana HACCP produk Coca-Cola dalam botol kaca

Prinsip 1				Prinsip 2	Prinsip 3	Prinsip 4						Prinsip 5	Prinsip 6	Prinsip 7
Tahap/ input	Bahaya	Tindakan pengendalian	CCP	Batas kritis	Pemantauan						Tindakan koreksi	Verifikasi	Catatan	
Inspeksi botol bersih	F : botol yang masih kotor dan bersih benda asing lolos inspeksi	Penggantian inspektur setiap 10 menit, inspeksi produk jadi	CCP	Tidak boleh ada benda asing di dalam botol	what	where	how	when	who	Tolak bila tidak sesuai dengan batas kritis	Evaluasi data inspeksi botol bersih	Log tindakan koreksi		
Injeksi CO <sub>2</sub>	B : jika konsentrasi CO <sub>2</sub> kurang, mikroba tahan asam dan tahan konsentrasi CO <sub>2</sub> tinggi dapat tumbuh	Pengecekan konsentrasi CO <sub>2</sub> dan suhu proses pendinginan produk sebelum pembotolan dan setiap 30 menit, SOP	CCP	Standar CO <sub>2</sub>	Konsentrasi CO <sub>2</sub>	Lab	Pengecekan dengan <i>zdm piercing dvice</i>	Sebelum pembotolan dimulai dan setiap 30 menit	<i>Daily analyst</i>	Menaikkan dan menurunkan konsentrasi CO <sub>2</sub>	Kalibrasi alat	Log pengecekan volume CO <sub>2</sub>		
Inspeksi produk jadi	F : produk bersih benda asing lolos inspeksi	Penggantian inspektur setiap 10 menit	CCP	Tidak boleh ada benda asing di dalam produk	Benda asing	Tempat inspeksi	Pengamatan visual	Setiap botol bersih yang lewat di atas konveyor	inspektur	Tolak bila tidak sesuai dengan batas kritis	Evaluasi data inspeksi produk jadi	Log tindakan koreksi		