

BAB XII

TUGAS KHUSUS

12.1 Sanitasi Industri pada PT. Tirta yakin Sejahtera

Oleh: Erna Sanjaya Pranoto/6103008019

Sanitasi digunakan sebagai penerapan prinsip-prinsip yang dapat membantu memperbaiki, mempertahankan, atau mengembalikan kebersihan dalam suatu perusahaan. Sanitasi merupakan suatu usaha pencegahan penyakit yang menitikberatkan pada kegiatan usaha untuk menjaga kesehatan lingkungan hidup manusia. Upaya sanitasi yaitu menjaga pemeliharaan tenaga kerja, produk, tempat kerja atau peralatan agar sanitasinya terjaga dan bebas pencemaran yang diakibatkan oleh bakteri, serangga, atau binatang lainnya. Tujuan diterapkan sanitasi di industri pangan adalah untuk menghilangkan kontaminan dari produk dan mesin pengolahan serta mencegah kontaminasi kembali.

Berkaitan dengan bidang pangan, sanitasi merupakan proses penciptaan atau pemeliharaan kondisi yang mampu mencegah terjadinya kontaminasi makanan atau terjadinya penyakit yang disebabkan oleh makanan. Pelaksanaan dan pengawasan sanitasi wajib dilaksanakan dalam suatu industri pengolahan pangan. Sanitasi industri pangan memiliki manfaat bagi konsumen dan produsen, manfaat yang diperoleh bagi konsumen adalah konsumen akan terhindar dari penyakit yang diakibatkan karena keracunan makanan sedangkan manfaat yang diperoleh bagi produsen adalah produsen dapat meningkatkan mutu, umur simpan produk dan kepercayaan konsumen.

Sanitasi pada industri pangan meliputi aspek dalam persiapan, pengolahan, dan penyajian makanan; pembersihan dan sanitasi lingkungan kerja; dan kesehatan pekerja. Sanitasi industri merupakan salah satu faktor penentu kualitas dari produk yang diproduksi. Suatu industri pangan menerapkan sanitasi, agar produk yang dihasilkan

Menurut Kartika (1991), penerapan sanitasi yang baik akan diperoleh hal-hal sebagai berikut:

- a. Produk tidak membahayakan konsumen
- b. Produk sesuai dengan peraturan dan UU yang ditetapkan
- c. Hasil yang sesuai dengan jumlahnya tanpa mengalami kerusakan selama pengolahan dan lebih tahan lama disimpan
- d. Kemantapan hasil olahan sebagai komoditi perdagangan dipasaran
- e. Kepercayaan dari konsumen akan hasil olahan.

Sanitasi dalam suatu pabrik berkaitan erat dengan kesehatan suatu produk yang dihasilkan agar dapat menghasilkan produk yang berkualitas. Dalam suatu industri pangan mutu produk dipengaruhi oleh sanitasi bahan baku, pekerja, alat, lingkungan pabrik dan produk. Suatu pabrik yang memperhatikan kondisi sanitasi dengan baik akan meningkatkan produktifitas sehingga standar mutu dapat dicapai oleh perusahaan dan mutu dapat lebih ditingkatkan atau dipertahankan.

Sumber kontaminasi yang terdapat dipabrik umumnya berasal dari:

1. Bahan baku

Bahan baku biasanya masih mengandung kotoran yang dapat mencemari hasil produk, misalnya tanah. Penghilangan tanah penting karena tanah mengandung berbagai jenis mikroba khususnya dalam bentuk spora. Proses pembersihan dan pencucian untuk menghilangkan tanah dapat mengurangi jumlah mikroba pada bahan mentah sehingga ketika bahan mentah diproses lebih lanjut tidak mencemari hasil selanjutnya.

2. Peralatan atau mesin yang kontak langsung dengan produk

Kontaminasi dari peralatan dapat terjadi selama proses produksi ataupun pada saat alat dalam kondisi kosong. Peralatan dapat tercemar

oleh mikroba dan kotoran-kotoran lain yang berasal dari udara, pekerja dan material selama produksi. Kontaminasi oleh peralatan dapat dikurangi dengan cara meningkatkan sanitasi peralatan dan lingkungan produksi. Peralatan atau mesin harus dibersihkan secara berkala dan efektif dengan interval waktu yang agak sering untuk menghilangkan sisa produk atau minuman yang memungkinkan untuk pertumbuhan mikroba.

3. Pekerja

Pekerja merupakan sumber kontaminasi terbesar dalam industri pangan. Pekerja yang tidak mengikuti praktek sanitasi dengan baik dapat mengkontaminasi produk melalui kontak langsung ataupun lingkungan di sekitar produksi sehingga pekerja hendaknya diberikan pengarahan tentang sanitasi secara berkala.

4. Lingkungan produksi

Lingkungan produksi harus selalu terjaga kebersihannya karena dapat menjadi sumber kontaminasi yaitu melalui udara. Metode yang paling efektif untuk mengurangi kontaminasi udara adalah dengan menyaring udara yang akan masuk ke dalam ruang produksi. Sumber utama kontaminasi air adalah melalui air yang tergenang atau selokan. Genangan air dapat membawa berbagai jenis bakteri. Air yang digunakan pada pengolahan pangan sebaiknya memenuhi persyaratan air minum, sehingga air harus dibersihkan terlebih dahulu sebelum digunakan. Proses pembersihan air dimulai dengan mengendapkan padatan-padatan terlarut yang terdapat di dalamnya.

5. Gudang penyimpanan

Gudang penyimpanan harus menyediakan tempat yang memadai dengan kontrol dan sanitasi yang sesuai. Lantai gudang penyimpanan didesain agar dapat dibersihkan dengan cara disapu atau disikat, digosok atau dibersihkan dengan bahan pembersih. Sampah dan kotoran tidak

diperkenankan terakumulasi di area gudang penyimpanan(Winarno.2002).

Suatu industri pengolahan pangan harus memenuhi beberapa kunci sanitasi untuk memastikan produk akhir bebas dari kontamnasi dan layak untuk dipasarkan. Beberapa kunci sanitasi tersebut antara lain:

1. Keamanan air
2. Kebersihan permukaan yang kontak langsung dengan produk
3. Pencegahan kontaminasi silang
4. Menjaga fasilitas cuci tangan, dan toilet
5. Melindungi dari bahan kontaminan
6. Pelabelan dan penyimpanan yang baik
7. Pengawasan kondisi kesehatan karyawan secara berkala
8. Menghilangkan pest dari unit pengolahan

Upaya-upaya pencegahan kontaminasi pada produk akhir dapat berupa pemberian *sanitizer* dan desinfektan yang dapat mereduksi populasi mikroba pada fasilitas dan peralatan pabrik. Desinfektan merupakan bahan kimia yang digunakan untuk membunuh mikroba patogen, sedangkan *sanitizer* merupakan bahan yang digunakan untuk mengurangi jumlah mikroorganisme, namun tidak bisa membunuh mikroorganisme patogen. Desinfektan dan *sanitizer* harus dihilangkan dari permukaan dengan cara membilasnya dengan air berstandar air minum.

Beberapa jenis desinfektan yang digunakan oleh PT. Tirta Yakin Sejahtera antara lain adalah :

1. Tepol

Tepol merupakan sabun cair yang tidak berwarna dan tidak berbau yang digunakan pada proses pencucian bagian luar dinding *galon*. Komposisi kimia dalam tepol adalah alkil benzena sulfonat (16,4%), sabun kontang (2%), surfaktan (18,45), natrium trifosfat (28,2%),

natrium silikat (16,0%), natrium karbonat (8,6%) dan natrium sulfat (19%).

2. *Polybrite*

Polybrite merupakan deterjen *food grade* yang digunakan untuk pencucian dinding bagian dalam *galon*. *Polybrite* dilarutkan dalam air kemudian disemprotkan ke bagian dalam *galon* dengan kontak waktu 30 detik pada tekanan ≥ 2 bar dengan konsentrasi 0,2-0,4% dengan suhu minimal 60°C

3. Sabun antiseptik

Sabun antiseptik yang digunakan untuk sanitasi karyawan yaitu menggunakan sabun “Lifebuoy”. Sanitasi ini dilakukan ketika karyawan akan memulai proses produksi untuk meminimalkan kontaminan dengan produk. Sabun antiseptik “Lifebuoy” mengandung *Pipper Betle Leaf Oil* yang merupakan senyawa aktif, bersifat antiseptik yaitu zat yang dapat membunuh atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme (Anonim. 1979).

4. Alkohol 70%

Alkohol 70% digunakan dalam proses produksi sebagai bahan *sanitizer* bagi karyawan produksi dan juga karyawan yang bekerja di dalam laboratorium pengujian. Alkohol 70% disemprotkan pada tangan, selain itu juga digunakan untuk sanitasi ruangan *filling* yang aseptis. Alkohol 70% dibuat dengan cara melarutkan 100mL alkohol 96% dengan 37 mL pelarut aqua destilata (Anonim. 1979).

5. Klorin

Klorin merupakan suatu zat yang dapat digunakan untuk memurnikan air dan membunuh mikroorganisme. Klorin digunakan dalam proses pembilasan *galon* setelah proses pencucian dengan tepol, selain itu juga digunakan untuk proses sanitasi alat dan pekerja. Klorin

yang digunakan adalah klorin jenis sodium hipoklorit yang berbentuk cair. Jumlah klorin yang biasanya ditambahkan dalam air 0,25 – 0,75 ppm (Winarno, 1988)

6. Larutan Ozonia

Larutan ozonia digunakan untuk sanitasi tutup botol dan tutup galon. Larutan ozonia terbuat dari campuran antara air bahan baku dan *ozonia active* dengan konsentrasi 1%. Selain itu, larutan ozonia juga digunakan untuk sanitasi *cartridge* dengan konsentrasi 0,4 ppm yang dilakukan tiap pagi hari selama 15 menit.

7. Sterbact

Sterbact adalah amonium kuarterener senyawa cair yang steril dan menunjukkan efikasi terhadap berbagai organisme (Anonim. 1979). Sterbact digunakan untuk sanitasi ruang *filling* dan untuk sanitasi pekerja yang berada didalam ruang *filling* dengan konsentrasi sebesar 0,4 %.

12.1.1 Sanitasi Bahan Baku

Bahan baku yang akan digunakan sebagai bahan pembuatan produk pangan harus bersih, dan bebas dari kotoran. Keadaan bahan baku yang akan digunakan selama proses produksi mempunyai peranan penting dalam menentukan produk akhirnya suatu produk. Bahan baku utama yang digunakan dalam proses pengolahan AMDK didapat dari kaki pegunungan Arjuna yang dilakukan pengeboran dengan kedalaman lebih kurang 120 meter dari permukaan tanah, kemudian air menyembur dan di tampung dalam kolam penampung atau yang biasa disebut sumur atletis. Syarat air sumur yang digunakan sebagai bahan baku AMDK di PT. Tirta Yakin Sejahtera adalah memiliki kenampakan yang jernih dan tidak memiliki bau menyengat, serta memiliki pH mendekati netral. Air dari

sumur tersebut kemudian ditampung ke dalam tandon. Air yang tertampung tersebut dialirkan ke unit *water treatment* untuk diolah lebih lanjut. Sanitasi air dilakukan dengan pengolahan pada alat *water treatment* yang terdiri dari penyaring sand filter, carbon filter, mikrofilter 5 (lima) μ , mikrofilter 1 (satu) μ dan desinfeksi dengan ozon dalam *mixing tank* untuk diperoleh air minum yang sesuai dengan standar SNI 01-3553-2006 yang merupakan standart acuan yang dipakai oleh PT. Tirta Yakin Sejahtera. Penyaringan dengan mikrofilter bertujuan untuk memisahkan air dari jasad renik, bakteri, kapang, dan benda asing lainnya yang berukuran sangat kecil. Penyaringan dengan karbon filter bertujuan untuk menghilangkan warna, bau, dan aroma dari air baku. Sedangkan proses desinfeksi dengan ozon bertujuan untuk membunuh organisme, bakteri, dan virus patogen, dan melalui proses ini diharapkan dapat dihasilkan air minum yang lebih segar. Ozon merupakan oksidator kuat yang memiliki sifat toksin. Terbunuhnya bakteri disebabkan oleh ozon yang terurai menjadi oksigen dan *nascent*, dengan reaksi yang berlangsung sebagai berikut :



Reaksi penguraian tersebut secara aktif akan membunuh bakteri, sementara itu *nascent-nascent* akan bergabung membentuk oksigen. Oksigen hasil penggabungan ini larut dalam air menjadi gelembung udara yang dapat menghasilkan rasa air yang lebih segar. Ozon yang diinjeksikan dalam air memiliki kadar 0,4 – 0,6 ppm dengan waktu kontak sekitar lima menit agar semua mikroba dapat mati.

12.1.2 Sanitasi Bahan Pengemas

Kebersihan pada bahan kemasan, terutama kemasan primer harus diperhatikan karena akan berhubungan langsung dengan produk yang dikemas. Kemasan primer yang digunakan oleh PT. Tirta Yakin Sejahtera

antara lain adalah kemasan cup, botol, dan *galon*. Proses sanitasi untuk kemasan cup adalah dengan cara mengemas cup dalam bentuk slop dan dimasukkan dalam plastik PP yang diikat pada bagian atasnya kemudian dimasukkan kedalam kotak kardus. Kotak kardus yang berisi cup tersebut disimpan dalam gudang di atas pallet dengan jarak antara pallet dengan lantai, jarak pallet dengan dinding, dan antar pallet sekitar 10 (sepuluh)cm agar produk tidak bersentuhan langsung dengan lantai dan dinding yang dapat menjadi sumber kontaminan.

Kemasan botol disanitasi dengan cara disemprot dengan air ozon dalam mesin washer sebelum diisi dengan air, sedangkan sanitasi untuk kemasan galon yaitu galon-galon dari konsumen di cek apakah ada masalah di galon tersebut, misalnya berlumut, berminyak, berbau tajam, dan sebagainya. Galon-galon yang tidak bermasalah dapat langsung dicuci bagian dalamnya dengan *polybrite*, dan kemudian dibilas dengan air ozon. Setelah itu, galon tersebut diangkut dengan belt conveyor untuk menuju mesin *washer* galon untuk dibersihkan secara menyeluruh. Galon-galon yang telah dibersihkan dalam *washer* kemudian dialirkan dengan menggunakan *belt conveyor* menuju proses *filling*. Untuk galon yang bermasalah harus melalui proses treatment terlebih dahulu, yaitu direndam dalam tepol sambil disikat. Galon-galon yang sudah bersih dari lumut, minyak, bau menyengat dapat diangkut dengan *belt conveyor* menuju mesin washer.

Sanitasi tutup botol dan tutup galon di PT. Tirta Yakin Sejahtera menggunakan larutan *ozonia*. Larutan *ozonia* ini dibuat menggunakan campuran antara air bahan baku dan *ozonia active* dengan konsentrasi 1%.

12.1.3 Sanitasi Pekerja

Sanitasi pekerja adalah salah satu faktor penting dalam pengolahan AMDK karena merupakan salah satu faktor terbesar yang menyebabkan terjadinya keracunan makanan. Sanitasi pekerja yang buruk dapat menyebabkan kontaminasi pada produk. Setiap pekerja yang akan bekerja di PT. Tirta Yakin Sejahtera diberikan pengarahan tentang sanitasi pekerja sebelum memasuki ruang produksi.

PT. Tirta Yakin Sejahtera mewajibkan seluruh pekerja untuk mencuci tangan dengan sabun antiseptik sebelum masuk ke bagian produksi, dan menyemprot tangan dengan alkohol 70% sehingga dapat mengurangi mikroba yang berasal dari tangan pekerja. PT. Tirta Yakin Sejahtera juga menyediakan wastafel yang lengkap dengan sabun dan semprotan alkohol 70% yang berada disekitar area produksi, dan disediakan ruang sanitasi khusus pekerja didekat ruang *filling*. Setiap pekerja juga diharuskan memakai atribut sebagai berikut :

a. Seragam kerja

Seragam kerja dapat menimbulkan efek psikologis bagi pekerja untuk selalu mempertahankan kerapian dan kebersihan di tempat produksi. Seragam kerja pekerja di bagian produksi PT. Tirta Yakin Sejahtera berwarna putih. Setiap pekerja memiliki tiga seragam produksi yang diberikan setiap tahun oleh perusahaan. Pekerja dihimbau untuk berganti seragam kerja setiap hari dan masing-masing pekerja mempunyai kewajiban untuk mencuci seragam kerja tersebut.

Khusus untuk pekerja bagian operator mesin ruang *filling* seragam yang dipakai adalah seragam yang dilapisi dengan jas laboratorium, sedangkan untuk pekerja bagian cuci galon seragamnya dilapisi dengan baju karet berwarna hitam yang

bertujuan untuk melindungi seragam dari tumpahan air pada saat pencucian. Jas laboratorium dan baju karet ini dicuci setiap hari dengan menggunakan detergen oleh bagian pencucian setelah proses produksi selesai.

b. Sepatu kerja

Sepatu pekerja yang disediakan oleh PT. Tirta Yakin Sejahtera hanya diperuntukan bagi pekerja operator mesin yang berada di ruang aseptis atau ruang *filling*. Sepatu yang digunakan adalah sepatu bot dari bahan karet yang menutupi kaki sampai dibawah lutut. Sepatu ini melindungi pekerja agar tidak terpeleset. Dari segi kebersihan, sepatu ini bertujuan agar kotoran dari luar tidak masuk ke dalam ruang *filling* sehingga tidak mengkontaminasi hasil produksi. Saat akan mulai bekerja, sepatu harus dicelupkan dalam genangan khlorin agar bakteri dan kuman yang masih tertinggal dapat mati. Sepatu ini dibersihkan setiap hari dengan menggunakan detergen setelah proses produksi oleh bagian pencucian.

c. *Hair Cap*

Hair cap berfungsi untuk mencegah jatuhnya rambut maupun kulit kepala ke dalam produk karena rambut dan kulit kepala sering terdapat mikroorganisme yang dapat mengkontaminasi produk. *Hair cap* juga bertujuan untuk membantu menyerap keringat yang ada di dahi sehingga menghindari jatuhnya keringat ke dalam produk. *Hair cap* wajib dipakai oleh semua karyawan yang berhubungan dengan proses produksi. *Hair cap* diganti setiap hari agar kebersihannya tetap terjaga.

d. Masker pekerja

Masker pekerja hanya disediakan untuk pekerja yang bekerja di ruang aseptis atau di ruang *filling*. Hal ini bertujuan untuk melindungi pekerja dari bau ozon yang terlalu menyegat. Selain itu, masker juga berfungsi untuk mencegah kontaminasi dari nafas dan mulut pekerja yang dapat mengkontaminasi produk. Masker pekerja diganti setiap hari agar kebersihan masker tetap terjaga.

e. Celemek pekerja

Celemek pekerja wajib digunakan oleh pekerja di bagian produksi, kecuali yang berada di ruang aseptis atau ruang *filling*. Penggunaan celemek bertujuan untuk melindungi seragam pekerja agar tidak basah karena tumpahan air yang mungkin terjadi. Seragam yang basah dapat menjadi sumber kontaminan karena debu-debu dan kotoran dapat lebih mudah menempel pada seragam yang basah.

f. Sarung tangan karet

Sarung tangan karet wajib digunakan untuk karyawan yang bekerja di ruang *filling* AMDK ukuran cup. Hal ini bertujuan untuk menghindari kontaminasi silang dari tangan karyawan ke kemasan cup yang akan diisi, sedangkan karyawan yang berada di ruang *filling* kemasan botol dan galon tidak perlu menggunakan sarung tangan karet karena botol yang akan digunakan dicuci ulang kembali dengan *washer* saat akan diisi, sehingga botol dan galon akan tetap steril. Sarung tangan yang telah digunakan pada setiap produksi diganti setiap hari.

Selain beberapa atribut sanitasi yang harus dikenakan sebelum bekerja, kesehatan pekerja juga harus diperhatikan. Jika ada pekerja yang

sakit terutama yang bekerja di ruang *filling* harus melapor pada pengawas agar dapat segera digantikan oleh pekerja lain yang sehat. Hal ini bertujuan agar virus dan kuman yang menginfeksi pekerja tidak masuk ke dalam produk. Kesehatan pekerja yang berada di ruang *filling* harus diperhatikan karena merupakan sumber kontaminan terbesar pada produk. Pekerja yang mengalami kecelakaan saat berada di lapangan wajib melapor pada pengawas untuk segera mendapat penanganan yang tepat. Selain itu, untuk mengingatkan karyawan tentang pentingnya menjaga kebersihan, maka di setiap ruang produksi dipasang poster-poster berukuran besar yang berisi tentang prosedur keselamatan kerja, prosedur cara berpakaian, prosedur operasi, dan jadwal pembersihan.

12.1.4 Sanitasi Mesin dan Peralatan

Mesin dan peralatan merupakan faktor yang menentukan kualitas produk karena pada saat proses produksi, mesin dan peralatan akan kontak langsung dengan bahan-bahan yang di olah hingga menjadi suatu produk. Sanitasi peralatan dilakukan setiap hari di akhir produksi dan sanitasi keseluruhan tiap satu minggu sekali. Sanitasi rutin setiap hari maupun sanitasi secara keseluruhan dilakukan oleh petugas kebersihan yang bertugas melakukan proses pembersihan alat. Kegiatan yang dilakukan pada sanitasi rutin setiap hari adalah membersihkan permukaan peralatan dari sisa-sisa air dan plastik, membersihkan filter karbon aktif, membersihkan membran filter, mengelap dan membersihkan peralatan, dan sebagainya. Sanitasi keseluruhan dilakukan setiap satu minggu sekali, dan kegiatan yang dilakukan adalah membersihkan bagian dalam mesin yang digunakan sekaligus bagian luar mesin. Bagian dalam peralatan yang digunakan, misalnya tandon, tangki, pipa, pompa, dan mesin *filling* di sanitasi dengan metode CIP (*Cleaning in Place*), kecuali untuk tangki

karbon dan membran filter. Tangki karbon filter disanitasi dengan cara *backwash*, seperti yang dilakukan rutin setiap hari. Proses *backwash* dilakukan dengan cara mengalirkan air ozon ke tangki karbon filter secara berulang-ulang sehingga kotoran yang menempel pada permukaan karbon aktif dapat lepas.

Sanitasi tandon, tangki, pipa, pompa, dan mesin filling pada PT. Tirta Yakin Sejahtera ini menggunakan metode CIP (*Cleaning in Place*). CIP adalah kombinasi antara efek fisik dan kimia untuk menghilangkan kotoran, kerak, atau deposit pada peralatan yang kontak langsung dengan produk dengan menggunakan air serta bahan basa dan asam antara lain NaOH dan HNO₃. Efisiensi dari CIP ditentukan oleh suhu, konsentrasi zat yang digunakan, kecepatan aliran, dan waktu, dimana suhu, konsentrasi zat, dan waktu merupakan parameter-parameter yang harus diperhatikan untuk memastikan alat yang dicuci bersih.

12.1.5 Sanitasi Area atau Ruangan Produksi

Ruangan produksi merupakan tempat melaksanakan proses produksi untuk menghasilkan produk, sehingga kebersihannya harus selalu terjaga. Kebersihan ruang produksi akan mempengaruhi kualitas produk, ruangan produksi yang tidak bersih dapat mengkontaminasi sehingga harus dibersihkan untuk mencegah adanya kontaminan yang dapat mengkontaminasi produk, baik itu debu maupun mikroba.

Sanitasi untuk lingkungan produksi dilakukan dengan pembersihan rutin di area produksi, terutama kebersihan lantai, langit-langit dan jendela. Lantai dibersihkan setiap hari setelah proses produksi berakhir oleh petugas kebersihan di tiap unit pengolahan.

Lantai ruang produksi harus memenuhi syarat sebagai berikut:

- a. Rapat air
- b. Tahan terhadap air, garam, basa dan atau bahan kimia lainnya.
- c. Permukaan rata serta halus, tetapi tidak licin dan mudah dibersihkan.
- d. Pertemuan antara lantai dengan dinding tidak boleh membentuk sudut mati dan harus melengkung serta rapat air (Kartika, 1984).

Persyaratan untuk ruang pengolahan adalah sebagai berikut :

- a. Dinding terbuat dari bahan yang tidak beracun.
- b. Sekurang-kurangnya 20 cm di bawah dan 20 cm di atas permukaan lantai tidak menyerap air, yang berarti fondasi bangunan terbuat dari semen.
- c. Permukaan bagian dalam terbuat dari bahan yang halus, rata, berwarna terang, tahan lama, tidak mudah mengelupas dan mudah dibersihkan.
- d. Sekurang-kurangnya 2 m dari lantai tidak bersifat menyerap air, serta tahan terhadap garam, basa dan atau bahan kimia lainnya, yang berarti jika terkena bahan-bahan tersebut dinding tidak larut, rusak atau menimbulkan reaksi.

Persyaratan untuk langit-langit adalah sebagai berikut :

- a. Konstruksi langit-langit seharusnya didesain dengan baik untuk mencegah penumpukan debu, pertumbuhan jamur, pengelupasan, bersarangnya hama, memperkecil terjadinya kondensasi, serta terbuat dari bahan tahan lama dan mudah dibersihkan.
- b. Langit-langit harus selalu dalam keadaan bersih dari debu, serangga, laba-laba dan kotoran lainnya (Anonim, 1996).

Kontrol terhadap serangga dilakukan dengan memasang lampu anti serangga yang dipasang disetiap ruang produksi. Sanitasi ruang biasanya dilakukan setelah proses produksi berakhir.

Sanitasi ruang aseptis atau ruang *filling* dilakukan dengan cara

dipel setiap hari setelah proses produksi berakhir, kemudian disemprot dengan alkohol. Setelah disemprot lampu UV dinyalakan untuk mencegah kontaminasi ulang dari mikroba sampai dua jam sebelum proses produksi selanjutnya dimulai. Lampu UV harus dimatikan dua jam sebelum proses produksi dimulai untuk mencegah iradiasi pada pekerja. Sebelum proses produksi dimulai, ruangan disemprot dengan alkohol 70% untuk memastikan kondisi steril dari ruang *filling*. Lantai pada ruangan *filling* dibuat lebih tinggi dari lubang pembuangan air yang ada pada ruang *filling* untuk mempermudah air mengalir keluar setelah dilakukan proses pembersihan, dan juga untuk mencegah genangan air selama proses produksi. Ruang *filling* juga dilengkapi dengan pendingin ruangan yang bertujuan untuk mengatur sirkulasi udara karena di ruang aseptis tidak diberi ventilasi udara, dan untuk mengatur suhu ruang agar tidak terlalu panas. Para pekerja harus memakai perlengkapan khusus dan wajib mencelupkan bagian bawah sepatunya pada cairan klorin sebelum memasuki ruang *filling*.

PT. Tirta Yakin Sejahtera memasang jebakan tikus pada area yang dicurigai untuk mencegah adanya pest. PT. Tirta Yakin Sejahtera juga mengadakan pengontrolan secara rutin setiap hari terhadap kondisi gedung dan lantai pada area produksi, sehingga kerusakan yang terjadi dapat dideteksi dan ditangani secepatnya. Inspeksi secara rutin dilakukan oleh petugas kebersihan yang ada pada tiap unit saat mereka membersihkan area produksi setiap hari. Pada dinding-dinding area produksi dipasang poster-poster yang berisi peringatan untuk selalu menjaga kebersihan area produksi, dengan tujuan untuk mengingatkan karyawan tentang pentingnya menjaga kebersihan ruang produksi.

12.1.6 Sanitasi Gudang Penyimpanan

Gudang penyimpanan merupakan tempat penyimpanan bahan pembantu, bahan pengemas, serta produk akhir. Sanitasi yang dilakukan pada gudang adalah dengan menyapu dan mengepel lantai gudang setiap hari secara rutin. Gudang penyimpanan di PT. Tirta Yakin Sejahtera dilengkapi ventilasi untuk sirkulasi udara dan mencegah kelembaban yang berlebihan, karena kelembaban yang berlebihan akan berdampak buruk yaitu memacu pertumbuhan jamur yang akan merusak produk yang disimpan. Pada area tertentu di gudang penyimpanan diletakkan jebakan tikus untuk mencegah masuknya tikus dan merusak produk yang disimpan.

12.1.7 Sanitasi Area Pabrik

Kebersihan area lingkungan di PT. Tirta Yakin Sejahtera lebih diperhatikan karena kebersihan merupakan faktor pendukung utama dari produk yang dihasilkan. Pengecekan terhadap kondisi kebersihan jalan masuk, area taman dilakukan setiap hari oleh petugas kebersihan area pabrik. Tanaman-tanaman yang ada di area pabrik dipotong, dirapikan, dan disiram setiap hari untuk mencegah adanya sarang rodentia. Tempat sampah diletakkan di beberapa titik yang sering dilewati pekerja agar mencegah adanya membuang sampah sembarangan. Selain itu, di area pabrik juga ditempel poster-poster anjuran untuk selalu menjaga kebersihan di area pabrik serta untuk memberi peringatan pada orang-orang yang berada di area pabrik agar senantiasa menjaga kebersihan.

12.1.8 Sanitasi Produk Akhir

Sanitasi produk akhir yang dilakukan oleh PT. Tirta Yakin Sejahtera adalah produk yang sudah dikemas dalam kemasan primer,

kemasan sekunder yang berupa kotak karton dan karton bergelombang sebagai penyekat. Produk yang sudah dikemas dalam karton kemudian ditumpuk diatas pallet agar produk tidak langsung bersentuhan dengan lantai, dan disimpan di gudang jadi. Jarak antara pallet dengan lantai sekitar 10cm, begitu juga dengan jarak antar pallet dan jarak pallet dengan tembok. Hal ini bertujuan untuk melindungi produk agar tidak mudah rusak karena apabila produk bersentuhan langsung dengan lantai akan menyebabkan kelembaban.

Pengecekan terhadap keberhasilan sanitasi dilakukan setiap selesai proses produksi. Pengecekan secara berkala dilakukan untuk menguji keberhasilan proses sanitasi. Uji yang dilakukan adalah uji mikrobiologi, yang meliputi uji angka lempeng total, uji bakteri coliform, dan uji jamur. Pengecekan dilakukan pada produk akhir yang baru selesai diproses maupun produk yang ada di pasaran untuk mengetahui adanya kontaminasi mikroba. Hasil pengecekan kualitas produk dibandingkan dengan standar air minum SNI 01-3553-2006. Form uji mikrobiologis PT. Tirta Yakin Sejahtera Pandaan dapat dilihat pada lampiran 2.

12.2. Pengemasan, penggudangan dan penyimpanan.

Oleh: Merry Angeline Rahalim/ 6103008020

Pengemasan, penggudangan dan penyimpanan barang jadi merupakan proses yang penting dalam suatu industri untuk menjaga kualitas bahan baku maupun bahan pembantu sebelum digunakan dalam proses produksi. Selain itu juga untuk menjaga kualitas produk akhir sebelum sampai ke tangan konsumen. Produk akhir yang tidak konsisten akan dihasilkan apabila proses pengemasan, penggudangan dan penyimpanan dilakukan dengan kurang baik.

12.2.1. Pengemasan

Pengemasan adalah perlindungan produk terhadap segala bentuk kerusakan dengan menggunakan suatu wadah. Pengemasan bertujuan untuk memperpanjang umur simpan (*shelf life*) dari suatu produk, selain itu juga berfungsi pula sebagai media promosi maupun sebagai mode atau trend yang berkaitan dengan tingkat perkembangan status ekonomi dan sosial masyarakat (Susanto dan Sucipta, 1994). Pengemasan dapat memberi proteksi terhadap masuknya bahan dari luar dan kotoran selama perlakuan (*handling*) sehingga dapat mengawetkan suatu bahan pangan.

Kemasan setiap produk memiliki spesifikasi yang berbeda sesuai dengan produk yang akan dikemas dan menurut ketentuan industri. Selain itu, kemasan harus bersifat ekonomis, mudah dibentuk, tidak mudah bocor, tidak mudah rusak, mudah dalam penyimpanan, pengangkutan dan pendistribusian (Syarif dan Irawati, 1988). Kemasan terdiri dari tiga jenis, antara lain yaitu:

1. Kemasan primer
Kemasan yang kontak langsung dengan produk.
2. Kemasan sekunder
Kemasan yang kontak langsung dengan kemasan primer, namun

tidak kontak secara langsung dengan produk.

3. Kemasan tersier

Kemasan yang digunakan untuk melindungi kemasan primer dan sekunder selama pengangkutan.

Kemasan primer yang digunakan oleh PT. Tirta Yakin Sejahtera adalah *cup* berserta lid, botol plastik dan galon berserta tutupnya. Kemasan sekunder yang digunakan berupa karton tipe *corrugated paperboard*. Pemilihan kemasan *cup* berdasarkan atas bentuknya yang praktis untuk sekali minum, serta kenampakan yang menarik karena dapat dicetak dengan berbagai corak atau motif cetakan. Kemasan botol 330 mL juga memiliki ukuran kecil dan praktis untuk sekali minum dengan jumlah volume air yang lebih banyak dibandingkan dengan kemasan *cup*, kemasan botol 600 mL cocok untuk konsumen yang suka berolahraga dan meminum air sedikit demi sedikit, tidak langsung habis dalam sekali minum. Sedangkan, kemasan botol 1500 mL cocok untuk konsumsi keluarga atau bagi konsumen yang suka minum air dalam jumlah besar dan juga cocok untuk dibawa saat berpergian. Kemasan galon 19 liter cocok untuk konsumsi sekeluarga, kantor, bisnis makanan dan minuman. Karton dipilih sebagai kemasan sekunder karena sifatnya yang praktis, mudah dilipat sehingga hanya memerlukan sedikit tempat dalam pengangkutan dan penyimpanan, selain itu harganya yang relatif murah sehingga dapat meminimalkan biaya produksi. Selain itu, pada kemasan karton juga dapat dicantumkan berbagai informasi tentang produk yang tersimpan di dalamnya. Pada karton dicantumkan merek, tanggal kadaluarsa, kode produksi, serta kata-kata promosi yang terkait dengan produk.

PT. Tirta Yakin Sejahtera memiliki standar kemasan dan bahan pembentuk kemasan *cup*, botol, galon, karton, lid dan penutup. Selain itu, bahan pembantu kemasan seperti label, *seal*, sedotan, isolasi dan stiker

juga memiliki standar. Standar kemasan dan bahan pembantu kemasan yang digunakan oleh PT. Tirta Yakin Sejahtera adalah sebagai berikut:

BOX

1. 240 mL

| | |
|------------------|---------------------|
| P | : 350 mm |
| L | : 240 mm |
| T | : 198 mm |
| <i>Flute</i> | : B Flute |
| <i>Gramature</i> | : 150 k/150 m/125 k |
| <i>Joint</i> | : Glue |

2. 330 mL

| | |
|------------------|---------------------|
| P | : 340 mm |
| L | : 223 mm |
| T | : 174 mm |
| <i>Flute</i> | : B Flute |
| <i>Gramature</i> | : 150 k/150 m/125 k |
| <i>Joint</i> | : <i>Stich</i> |

3. 600 mL

| | |
|------------------|---------------------|
| P | : 393 mm |
| T | : 260 mm |
| L | : 225 mm |
| <i>Flute</i> | : B Flute |
| <i>Gramature</i> | : 150 k/150 m/125 k |
| <i>Joint</i> | : <i>Stich</i> |

4. 1500 mL

| | |
|------------------|---------------------|
| P | : 343 mm |
| L | : 257 mm |
| T | : 317 mm |
| <i>Flute</i> | : B Flute |
| <i>Gramature</i> | : 150 k/150 m/125 k |
| <i>Joint</i> | : Stich |

LID 240 ML

| | |
|-----------------|--|
| <i>Thicknes</i> | : 55 micron \pm 3 micron |
| Panjang | : 750 m |
| <i>Pitch</i> | : 96 mm |
| Ondor | : <i>Nothing</i> |
| Mikrobiologi | : TPC max 5 / 100 cm ² Fungi max 3 / 100 cm ² |
| Visual | : Gulungan rapi Sensor rapi <i>Printing</i> rapi |

BOTOL

1. BOTOL 600 mL

| | |
|--------------|--|
| Berat | : 15.2 gr \pm 1 gr |
| Tinggi leher | : 18.5 gr \pm 0.2 mm |
| Visual | : Ketebalan rata Tidak ada kotoran / mata ikan dll Bottom rata |

2. BOTOL 330 mL

| | |
|--------------|---|
| Berat | : 15.2 gr \pm 1 gr |
| Tinggi leher | : 18.5 gr \pm 0.2 gr |
| Visual | : Ketebalan rata Tidak ada kotoran & kelebihan material Bottom rata |

3. BOTOL 1500 mL

| | |
|--------------|---|
| Berat | : 30 gr \pm 1 gr |
| Tinggi leher | : 18.5 gr \pm 0.2 mm |
| Visual | : Ketebalan rata Tidak ada kotoran & kelebihan material Bottom rata |

GALON

| | |
|---------------------|---|
| Berat | : 750 \pm 25 gr |
| Diameter mulut luar | : 54 \pm 2 mm |
| <i>Dropt test</i> | : 3 m tidak pecah |
| Warna | : Sesuai standart |
| Visual | : Tidak ada kelebihan material Tidak ada kotoran |
| Fisika | : Ketebalan botol rata Dasar botol rata & tidak goyang Tidak penyok & tidak regas |

CUP 240 mL

| | |
|-------------------|--|
| Berat | : 3.2 gr \pm 0.1 gr (sesuai pesanan) |
| <i>Clarity</i> | : Jernih dan tidak ada kotoran |
| <i>Dropt test</i> | : 1.5 m dalam box pecah 1 cup |

| | |
|---------------------------|--|
| <i>Stacking test</i> | : <i>max 10 %</i> tumpukan 10 shaf di diamkan 7 hari 3 lapis paling bawah posisi pojok |
| Aplikasi mesin | : Tidak rangkap & gampang turun di dispenser mesin+cup |
| Diameter leher <i>cup</i> | : 65 ± 1 mm |

LABEL

1. LABEL 330 mL

| | |
|-----------|----------------------|
| Panjang | : 94 mm |
| Lebar | : 40 mm |
| Ketebalan | : 40 <i>micron</i> |
| Visual | : <i>Printing ok</i> |
| Warna | : sesuai standart |

2. LABEL 600 mL

| | |
|-----------|----------------------|
| Panjang | : 106 ± 1 mm |
| Lebar | : 50 mm |
| Ketebalan | : 40 <i>micron</i> |
| Visual | : <i>Printing ok</i> |
| Warna | : Sesuai standart |

3. LABEL 1500 mL

| | |
|-----------|--------------------|
| Panjang | : 136 mm |
| Lebar | : 75 mm |
| Ketebalan | : 40 <i>micron</i> |

STIKER GALON

| | |
|-------------|---|
| Panjang | : 150 mm |
| Lebar | : 80 mm |
| Visual | : Printing ok & warna sesuai standart |
| Kelengketan | : Tahan proses pencucian 10x dan pemanasan 10 hari |

SEGEL GALON

| | |
|-----------|-------------------|
| Panjang | : 95 mm |
| Lebar | : 65 mm |
| Ketebalan | : 50 micron |
| Visual | : Printing ok |
| Warna | : Sesuai standart |

***CAP SEAL* BOTOL**

| | |
|-----------|------------------|
| Panjang | : 55 mm |
| Lebar | : 33 mm |
| Ketebalan | : 30 – 40 micron |
| Perforasi | : Full perforasi |

STRAW

| | |
|------------|------------------------------------|
| Berat | : 0.22 ± 0.1 gr |
| Clarity | : Tidak ada kotoran |
| Daya tusuk | : Dapat untuk melubangi Lid min 5x |

CAP SCREW

| | |
|-------------------|------------------------|
| Berat | : 1.8 ± 0.2 gr |
| Jumlah sirip | : 60 atau kelipatannya |
| Aplikasi di mesin | : ok |

Visual : Tidak ada kotoran, tidak oval

CAP GALON

Berat : 9.5 ± 0.2 gr

Cetakan : Rapi & sesuai pesan

Tes kebocoran : *Max* 50 ml selama ½ jam

Tes pembukaan : Gampang di buka di jalur rel

Sumber: PT. Tirta Yakin Sejahtera (2012)

Kemasan dan bahan pembantu kemasan yang diterima dari supplier diperiksa sesuai dengan standarnya, apabila tidak sesuai dengan ketentuan yang ada maka kemasan akan ditolak dan dikembalikan lagi kepada supplier, sedangkan yang diterima langsung disimpan dalam gudang penyimpanan material dengan sistem FIFO.

Kemasan primer dan sekunder yang digunakan terbuat dari berbagai macam material. Kemasan *cup* menggunakan bahan berupa biji plastik PP. Pemilihan PP sebagai bahan kemasan *cup* karena sifatnya yang mudah dibentuk dengan panas, *heat seal*, permeabilitasnya yang cukup rendah terhadap uap air dan gas, memiliki daya atau kekuatan tarik yang tinggi, kekakuan dan ketahanan kikis yang lebih besar, transparan, lebih mengkilap, permukaannya halus, lebih tahan terhadap gas, uap air, minyak, lemak dan pelarut dibandingkan dengan polietilen (Susanto dan Sucipta, 1994).

Kemasan botol menggunakan material biji plastik PET (*polyethylene terephthalate*) yang dibentuk menjadi botol monolayer sederhana. Pemilihan bahan PET berdasarkan sifatnya yang kuat, dapat dibentuk dengan sistem *blowing* atau *moulding*, kenampakannya bening, memiliki dimensi stabil, tahan nyala api, tidak beracun, permeabilitas yang rendah terhadap uap air, gas maupun aroma (Mujiarto, 2008).

Material kemasan galon berupa plastik PC (*polycarbonate*). Menurut Mujiarto (2008), pemilihan material *polycarbonate* (PC) berdasarkan atas kenampakannya yang bening, memiliki *impact strength* yang sangat bagus, ketahanannya terhadap perubahan cuaca dan suhu tinggi, mudah diproses dengan cara injeksi, ekstruksi, *blowing* dan *structural foam moulding*. *Polycarbonate* juga dapat melalui proses *finishing* meliputi pelarut dan *adhesive bonding*, pengecatan, *printing*, *hot-stamping* dan sebagainya. Galon yang digunakan oleh PT. Tirta Yakin Sejahtera disuplai dari pihak luar, serta berasal dari galon bekas konsumen yang dicuci kembali. Galon yang disuplai oleh pihak luar dicek dahulu kelenturan bagian bawah galon untuk mencegah rusaknya galon saat telah diisi air dan ditumpuk selama pendistribusian. Galon yang telah tidak layak digunakan lagi biasanya akan dibelah menjadi dua dan dikembalikan lagi pada supplier untuk dihancurkan dan didaur ulang lagi menjadi bahan campuran dalam pembuatan galon yang baru. Galon yang berasal dari konsumen dan akan digunakan kembali dalam proses produksi, harus melewati proses pencucian yang terdiri atas beberapa tahapan. Galon yang baru datang dicek secara visual oleh QC, galon yang berlumut, berminyak dan bau yang menyengat dipisahkan dari galon yang tak bermasalah. Galon yang berlumut, berminyak dan berbau menyengat ditreatment dengan perendaman dalam tepol sambil disikat. Namun jika lumut, minyak dan bau menyengat tak dapat dihilangkan dari galon, galon tersebut dibelah menjadi dua untuk dikembalikan ke supplier agar dapat diolah lagi menjadi galon baru. Galon yang tak bermasalah langsung dicuci dan disikat bagian luarnya dengan tepol secara manual, sedangkan bagian dalamnya disemprot dengan larutan ozonia. Galon lalu diangkut *belt conveyor* menuju unit *washer* gallon untuk proses pembersihan galon secara menyeluruh sehingga dihasilkan galon yang steril. Galon yang baru keluar dari unit *washer* galon langsung diarahkan ke unit *filling* dan

capping. Selain kemasan *cup*, botol dan galon, digunakan lid (plastik penutup *cup*), tutup botol, tutup galon, serta bahan pelengkap seperti label, *seal*, stiker untuk membuat kemasan primer produk AMDK tersebut. Lid terbuat dari kemasan laminasi multilayer. Tutup galon terbuat dari plastik PE berdensitas rendah (LLDPE), sedangkan tutup botol menggunakan bahan PE berdensitas tinggi. Tutup galon dan tutup botol juga mengalami proses pencucian terlebih dahulu sebelum digunakan. PT. Tirta Yakin Sejahtera menggunakan larutan ozonia untuk pencucian tutup botol dan tutup galon. Label dan *seal* tersusun dari plastik kemasan laminasi multilayer dengan bahan plastik sedangkan stiker galon tersusun atas kemasan laminasi multilayer yang berbahan dasar kertas.

Kemasan sekunder yang digunakan untuk produk AMDK *cup* dan galon berupa karton yang direkatkan dengan isolasi. Dalam satu kemasan karton dapat diisi 24 (dua puluh empat) produk AMDK botol ukuran 330 dan 600 mL, 12 (dua belas) produk AMDK botol ukuran 1500 mL, serta 48 (empat puluh delapan) produk AMDK *cup* 240 mL. Kemasan sekunder tersebut disuplai dari luar dengan standar yang telah ditetapkan pada ketentuan diatas.

Proses pengemasan air minum dalam kemasan *cup*, botol dan galon memiliki beberapa perbedaan, terkait dengan mesin yang digunakan. Pengemasan air minum dalam kemasan *cup* terdiri dari tahap penempatan *cup*, pengisian, penutupan *cup*, pemotongan lid, pemberian kode produksi pada bagian bawah *cup*, serta pengepakan dalam karton. Kemasan *cup* yang telah dibuat dapat langsung dikonsumsi, karena air yang dikemas dalam *cup* melalui proses penyinaran dengan lampu UV guna mereduksi sisa ozon yang terkandung didalamnya. *Cup* ditempatkan satu per satu pada conveyor yang berlubang sesuai dengan ukuran *cup* kemudian dijalankan ke unit *filling* untuk diisi dengan air yang berasal

dari *mixing tank*. Air tersebut merupakan air yang telah melewati *water treatment* dan sudah disterilisasi dengan ozon, sehingga aman dikonsumsi. *Cup-cup* yang telah terisi air tersebut selanjutnya ditutup dengan lembaran lid, *diseal* dengan menggunakan panas dan sisa lid yang tak menempel pada *cup* dipotong. Produk *cup* lalu dijalankan oleh *belt conveyor* untuk melalui pengecekan kualitas produk dan kekuatan *seal* kemasan oleh bagian *Quality Control (QC)*. *Cup* yang tak lolos seleksi akan dibuang, sedangkan yang lolos seleksi diteruskan untuk pemberian kode produksi oleh mesin *inject*. Produk air minum dalam kemasan *cup* tersebut lalu dikemas dalam karton secara manual oleh pekerja. Susunan *cup* diatur berselang-seling agar pas terisi 48 (empat puluh delapan) *cup* dalam karton tersebut. Karton lalu diarahkan ke unit isolasi, bagian atas karton ditutup dan direkatkan terlebih dahulu, lalu bagian bawah karton juga direkatkan. Karton-karton tersebut lalu ditumpuk berselang-seling di atas palet dan setelah itu diangkut oleh forklift menuju gudang penyimpanan produk jadi.

Proses pengemasan air minum dalam kemasan botol 330 mL, 660 mL dan 1500 mL hampir sama antara satu dengan yang lain. Botol yang telah tersusun secara rapi pada *belt conveyor* akan diarahkan menuju unit pencucian botol. Botol-botol tersebut dicuci oleh air ozon yang berasal dari *mixing tank*. Air minum yang berasal dari *mixing tank* dialirkan ke unit pencucian dan unit pengisian botol. Botol yang telah dicuci ditiriskan dan dijalankan ke unit *filling* untuk diisi dengan air minum. Proses dilanjutkan ke tahap penutupan botol oleh mesin *capper*. Produk air minum dalam kemasan botol tersebut diseleksi oleh QC untuk menentukan produk yang layak dan yang afkir. Produk yang lolos seleksi diberi label dan *seal*. Proses *labelling* dan *sealing* dilakukan secara manual oleh pekerja, kemudian proses pemberian kode produksi dilakukan secara *inject* dan dijalankan ke unit pemanas yang bertujuan

untuk merekatkan label dan *cap seal* pada botol. Kemudian dilakukan proses pengepakan dalam karton secara manual oleh pekerja. Karton tersebut ditutup dan direkatkan secara otomatis oleh mesin isolasi, diberi kode produksi dan tanggal kadaluarsa, lalu ditumpuk di atas palet, serta diangkut ke gudang penyimpanan produk jadi oleh *forklit*.

Pengemasan air minum dalam kemasan galon dilakukan secara langsung setelah proses pencucian galon dari unit *washer*. Galon yang telah dicuci dan disterilisasi secara keseluruhan dalam unit *washer* diangkut melalui *belt conveyor* menuju ke unit *filling* dan *capping*, setelah itu galon akan keluar dan dicek oleh bagian QC, bila galon lolos pengecekan akan diberi *cap seal* secara manual oleh pekerja, kemudian proses pemberian kode produksi dilakukan secara *inject* dan dijalankan ke unit pemanas yang bertujuan untuk merekatkan *cap seal* pada galon.. Produk lalu disortasi oleh QC untuk dipisahkan antara produk kemasan galon yang afkir dengan galon yang baik. Produk yang lolos seleksi lalu diberi *seal* secara manual pada bagian tutupnya dan diganti stikernya bila rusak. *Seal* pada bagian tutup galon direkatkan dengan mesin pemanas. Produk AMDK kemasan galon yang telah *diseal* diberi kode produksi dan tanggal kadaluarsa oleh mesin *inject*, lalu disusun ke atas palet sebanyak dan kemudian diangkut ke gudang penyimpanan produk jadi oleh *forklit*.

Pengemasan tak dapat dipisahkan dari pengendalian mutu. PT. Tirta Yakin Sejahtera menerapkan sistem pengendalian mutu terhadap material kemasan, kemasan yang disuplai, serta produk yang telah dikemas untuk menjaga kualitas produk yang dihasilkan agar selalu konsisten. Pengendalian mutu untuk material kemasan primer (biji plastik PP dan PET) dan kemasan yang disuplai dilakukan dengan memeriksa sertifikat bahan yang diterima dan melakukan *sampling* dengan metode MIL-STD-105 D. Kemasan *cup*, botol dan galon disortasi terlebih dahulu berdasarkan kekuatannya, bentuk, bau dan kenampakannya sebelum

digunakan. Kemasan yang tak lolos seleksi disingkirkan dan dikelompokkan ke dalam kemasan afkir. Botol dan galon yang lolos seleksi lalu dicuci terlebih dahulu, sedangkan untuk kemasan *cup* tak dilakukan pencucian karena sudah dianggap steril selama proses pembuatannya (menggunakan suhu tinggi 130-150°C). Produk air minum dalam kemasan *cup*, botol dan galon juga dikendalikan mutunya setelah melalui proses *capping* (untuk botol dan galon) dan *trimming* (untuk *cup*).

Pengujian secara visual merupakan pengamatan terhadap kenampakan fisik air dalam botol kemasan beserta kemasannya yang dilakukan setelah penutupan botol dan sebelum pengepakan produk dalam karton. Setiap produk kemasan botol yang baru keluar dari unit *capping* langsung disortasi oleh QC. Produk yang tergolong dalam produk afkir dan tak layak untuk diberi label memiliki kriteria sebagai berikut :

- a. Terdapat kotoran (bintik atau benda asing) dalam air atau di kemasan
- b. *Cuping* botol rusak parah
- c. Kemasan botol cacat
- d. Air produk kurang atau melebihi batas yang telah ditetapkan
- e. Bagian dasar botol bocor, menggelembung, tak bisa tegak, pesok hingga tak dapat dikembalikan
- f. Bagian bawah tutup botol terselip, tutup botol sobek, botol yang ditekan bocor

Produk yang dinyatakan layak untuk masuk karton adalah produk yang posisi tutup benar, posisi *cap seal* tepat, label pas di tengah badan botol, botol tidak pesok dan tidak bocor, serta terdapat kode produksi dan tanggal kadaluarsa.

Produk kemasan galon yang telah melalui unit *capping* melewati tahap sortasi oleh QC. Satu per satu produk galon dimiringkan untuk diamati jika terdapat benda asing atau kotoran di dalam galon, selain itu

juga dilakukan pengecekan terhadap tutup galon dan lidah tutup galon, kesesuaian stiker dan *emboss* pada galon, serta apakah ada kebocoran pada galon. Produk yang tak lolos sortasi digolongkan produk afkir. Produk yang layak disusun di palet adalah produk yang tutup galon menutup sempurna, lidah pada tutup galon tak selip, *cap seal* turun ± 1 sentimeter (cm) dan tak mudah lepas, stiker dan *emboss* pada galon sesuai serta dalam kondisi baik, galon tak bocor dan ada nomor *batch*.

12.2.2. Penyimpanan

Penyimpanan merupakan suatu bentuk upaya yang dapat dilakukan untuk menjamin ketersediaan suatu komoditi dalam keadaan tetap baik dan bertujuan untuk mempertahankan sifat fisik dan fungsional komoditi dari berbagai faktor perusak yang merugikan. Penyimpanan mencakup beberapa proses, diantaranya pengaturan dan pencatatan komoditi yang disimpan sehingga dapat diketahui ketersediaan produk dan dapat dikendalikan umur simpannya sebelum digunakan atau didistribusikan ke konsumen (Soesarsono, 1988). Komoditi yang disimpan dapat berupa bahan baku, barang setengah jadi, maupun produk akhir.

Penyimpanan yang baik harus memiliki kesesuaian antara jumlah barang yang disimpan dengan luas ruang penyimpanan yang digunakan agar efisien. Ruang penyimpanan yang diperlukan tak harus selalu luas, namun harus diatur sehingga barang-barang dapat tersimpan dengan baik, yang berarti mudah dikeluarkan dan disimpan. Pengaturan penyimpanan dapat dilakukan dengan menumpuk barang hingga batas yang aman (tak melebihi batas maksimum) atau menyusun barang dengan sistem tertentu yang dapat memudahkan proses pencarian, penyimpanan dan pengeluaran barang.

PT. Tirta Yakin Sejahtera menerapkan sistem penyimpanan untuk bahan baku produksi, bahan baku kemasan, bahan pembantu, bahan

pelengkap, bahan kimia, hingga produk akhir. Seluruh kemasan dan bahan pembantu kemasan yang diterima dari supplier *disampling* dahulu. Bahan-bahan yang telah melalui proses *sampling* dan pemeriksaan sertifikat langsung disimpan ke gudang penyimpanan material dan gudang bahan kimia. Penyimpanan bahan baku kemasan, bahan kimia dan bahan pembantu diikuti dengan proses pencatatan jumlah barang yang masuk dan yang digunakan secara manual dan komputerisasi. Stok barang yang disimpan dapat diketahui lewat sistem pencatatan dan data di komputer yang diinput oleh bagian administrasi dan dicek oleh Kepala Gudang setiap hari. Pencatatan secara komputer hanya mencakup kuantitas barang yang tersimpan, serta barang yang telah digunakan. Pencatatan manual memuat informasi yang lebih rinci tentang jumlah stok barang, tanggal penggunaan barang, supplier yang menyuplai dan sebagainya.

Penyimpanan bahan baku kemasan, kemasan, bahan kimia dan bahan pembantu dilakukan dengan penyimpanan di atas *pallet* kayu. Menurut Bowersox (1995), *pallet* adalah sarana yang digunakan untuk menyimpan barang di gudang dan memudahkan pengangkutan barang dalam jumlah yang cukup besar dari gudang ke distributor atau dari ruang produksi ke gudang. *Pallet* kayu lebih sering digunakan daripada *pallet* plastik karena harganya yang murah, fleksibel, mudah diperbaiki, dapat diproduksi secara cepat dan kemampuannya yang tinggi untuk menahan beban. *Pallet* plastik butuh waktu yang lama untuk diperbaiki kembali jika rusak karena harus dilelehkan atau *remolded*, sedangkan *pallet* kayu mudah diperbaiki ke bentuk semula jika mengalami kerusakan. Jumlah tumpukan bahan di atas *pallet* berbeda-beda tergantung jenis bahan yang ditumpuk (Bowersox, 1995).

Kemasan botol plastik ukuran 330 mL dan 600 mL yang dikemas dalam plastik PP ditumpuk di atas *pallet* dengan tumpukan maksimum 12

(dua belas) tumpuk atau sejumlah 60 (enam puluh) bal plastik, setiap plastik berisi 90 (sembilan puluh) botol. Kemasan botol plastik berukuran 1500 mL dikemas dalam plastik PP dan ditumpuk di atas *pallet* dengan tumpukan maksimum 12 (dua belas) tumpuk atau sejumlah 36 (tiga puluh enam) bal plastik yang setiap plastiknya berisi 77 (tujuh puluh tujuh) botol. Platform botol kemasan 600 mL dikemas dalam karung dan ditumpuk di atas palet dengan batas maksimum 1 (satu) ton setiap *pallet*.

Kemasan sekunder berupa karton tipe *corrugated paperboard* diikat dalam bentuk lembaran yang belum terlipat dan diikat, serta ditumpuk di atas *pallet*. Setiap *pallet* berisi maksimum 150 ikat, setiap ikat berisi 20 (dua puluh) lipatan karton. Lembaran karton bergelombang sebagai penahan *cup* dan botol yang ditumpuk dalam karton disimpan dengan cara ditumpuk di atas *pallet*, yang setiap *pallet*-nya berisi 1000 lembar karton atau maksimum 10 (sepuluh) tumpukan. Setiap ikat tersusun atas 100 karton. Karton besar yang digunakan untuk mengemas *cup-cup* yang baru dicetak disimpan pada gudang penyimpanan material dengan cara ditumpuk pada *pallet*. Setiap *pallet* berisi maksimum 75 (tujuh puluh lima) ikat karton atau 15 (lima belas) tumpukan, setiap ikat berisi 20 (dua puluh) lipatan karton. Bahan pembantu kemasan seperti tutup botol, tutup galon, label, *seal*, sedotan, isolasi disimpan dalam plastik PP, dikemas dalam karton dan ditumpuk di atas *pallet* dengan batas maksimum penumpukan sepuluh tumpukan per *pallet*.

Jarak antara *pallet* satu dengan yang lain sebesar 10 sentimeter. Setiap *pallet* juga berjarak 10 sentimeter dari dinding gudang penyimpanan. Jarak antara *pallet* satu dengan lain dimaksudkan untuk memudahkan proses penyimpanan dan pengeluaran bahan, sedangkan jarak *pallet* dari dinding bertujuan untuk menghindari kelembaban dari dinding dan kontaminasi kotoran atau serangga dari dinding gudang penyimpanan. *Pallet-pallet* yang berisi bahan kimia disimpan di ruang

yang terpisah dengan *pallet-pallet* yang berisi bahan baku kemasan, kemasan dan bahan pembantu. Bahan kemasan, kemasan dan bahan pembantu kemasan disimpan dalam gudang penyimpanan material yang terletak di belakang gudang penyimpanan produk jadi.

Tujuan penumpukan karton-karton di atas palet yaitu: menghindari terjadinya kerusakan mekanis akibat benturan dengan lantai, menghindari adanya kerusakan yang disebabkan oleh hama (tikus), memudahkan pengangkutan atau pemindahan, membantu pemakaian ruang secara efisien, memberi ruang untuk sirkulasi udara pada bagian bawah karton agar bahan tidak lembab selama penyimpanan, yang dapat menurunkan kualitas produk akhir. Palet yang terbuat dari kayu dapat menjaga produk agar tetap kering, sebab kayu dapat menyerap uap air.

Produk AMDK galon tak dikemas dalam karton, melainkan hanya disusun di atas *pallet* dengan batas maksimum penumpukan sebesar 3 (tiga) tumpukan galon per *pallet*. *Pallet-pallet* tersebut lalu diangkat menuju ke gudang penyimpanan produk jadi oleh forklift.

Seluruh produk air minum dalam kemasan yang baru diproduksi harus disimpan dahulu dalam gudang produk jadi selama minimal 1(satu) hari untuk mengurangi aroma dan rasa ozon yang terdapat dalam air minum tersebut. Produk yang dikeluarkan dari gudang penyimpanan terlebih dahulu adalah produk yang memiliki label dengan tanggal yang lebih awal atau dikenal dengan sistem FIFO. Hal ini juga berlaku untuk bahan kemasan dan bahan pembantu yang disimpan di gudang penyimpanan. Menurut Brown (2006), sistem FIFO (*First In, First Out*) adalah sistem distribusi yang digunakan untuk memastikan seluruh bahan atau produk berotasi dengan baik selama penyimpanan. Rotasi yang dimaksudkan adalah bahan atau produk yang lebih dahulu diterima atau diproduksi akan dikeluarkan terlebih dahulu dari gudang penyimpanan.

Metode FIFO menggunakan empat prinsip utama, yaitu sebagai berikut :

- 1) Barang yang baru diletakkan paling belakang atau paling bawah
- 2) Barang yang lama dipindahkan ke bagian depan atau paling atas
- 3) Barang yang dikeluarkan terlebih dahulu adalah barang lama
- 4) Setiap karton, kaleng, container, rak, atau tumpukan barang diberi label yang berisi tanggal penerimaan barang atau tanggal masuknya barang ke gudang penyimpanan.

Pelabelan tersebut akan mengurangi tingkat kerusakan bahan atau produk akibat penyimpanan terlalu lama. Penyimpanan yang terlalu lama akan mengakibatkan kesegaran bahan atau produk mengalami penurunan atau perubahan (Brown, 2006). Air minum dalam kemasan merupakan produk yang mengutamakan kesegaran air yang dikemas, terutama karena air minum yang dikemas mudah menyerap bau dari lingkungan penyimpanannya dan kesegarannya mudah menurun apabila disimpan terlalu lama karena kemasannya yang bersifat monolayer sederhana. Oleh sebab itu, penyimpanan produk air minum dalam kemasan menggunakan metode FIFO agar produk yang baru diproduksi tak disimpan terlalu lama dalam gudang, tetapi dapat segera didistribusikan kepada konsumen. PT. Tirta Yakin Sejahtera menetapkan batas waktu penyimpanan produk dalam gudang sebelum didistribusikan, yaitu paling lama seminggu setelah produksi.

12.2.3. Penggudangan

Gudang merupakan suatu bangunan yang digunakan untuk menyimpan bahan baku dan bahan kemasan sebelum digunakan dan produk jadi sebelum dipasarkan agar tidak mengalami perubahan kualitas (Warman, 1971). Gudang memiliki peranan yang cukup penting dalam

menjaga kelancaran produksi suatu pabrik. Penggudangan merupakan kegiatan menyimpan dan mengontrol kondisi dan jumlah barang di gudang (Taff, 1994). Menurut Syarief dan Halid (1993), tujuan utama penggudangan adalah mengurangi kehilangan bahan baik kualitas maupun kuantitas seminimal mungkin. Fungsi penggudangan adalah sebagai berikut:

- 1) Melindungi produk dari lingkungan luar yaitu tahan terhadap serangan tikus, mudah untuk mengontrol adanya gangguan serangga, aman dari pencurian, dan ventilasi mampu mengatur panas dan kelembaban
- 2) Memudahkan pemeliharaan dan pemeriksaan di dalam dan di luar bangunan
- 3) Menciptakan suasana kerja yang aman, termasuk keamanan, suhu dan ventilasi, cahaya, sanitasi, dan higienis
- 4) Menekan biaya operasi
- 5) Menekan biaya investasi
- 6) Menjamin kemungkinan perluasan bangunan gudang

PT. Tirta Yakin Sejahtera memiliki 2 (dua) jenis gudang, yaitu gudang penyimpanan material dan gudang penyimpanan produk jadi. Produk-produk hasil produksi yang telah disusun di atas *pallet* langsung diangkut oleh *forklift* menuju ke gudang produk jadi. Gudang penyimpanan material terletak di belakang gudang produk jadi dan memiliki kemudahan akses untuk dicapai. Bahan baku kemasan, kemasan, bahan pembantu yang disuplai dari luar akan disimpan dalam gudang penyimpanan material.

Penentuan total luas area gudang harus memperhatikan beberapa faktor, diantaranya dimensi bahan yang akan disimpan, ukuran palet sebagai alas penyimpanan, luas setiap tumpukan, luas untuk perlengkapan, lorong untuk lintasan pekerja gudang maupun kendaraan

pengangkut barang serta penambahan luasan area untuk jalan lintasan (*aisles*). Luas setiap tumpukan dipengaruhi oleh tinggi tumpukan, sedangkan tinggi tumpukan dipengaruhi oleh kapasitas daya dukung lantai dan tinggi gudang (Machfud dan Agung, 1990). *Aisles* harus cukup luas dan langsung menuju pintu sehingga produk dapat disimpan secara memanjang di gudang (Tompkins *et al.*, 1996).

Tata letak gudang juga harus memperhitungkan ukuran dan posisi palet. Posisi palet umumnya sejajar dengan *aisle*, dengan sudut 90° (*square*). Posisi ini bertujuan supaya dapat memanfaatkan area dengan efektif sehingga kebutuhan area menjadi lebih sedikit (Bowersox dan Closs, 1996). PT. Tirta Yakin Sejahtera telah memperhitungkan faktor-faktor yang mempengaruhi tata letak gudang seperti yang telah disebutkan, sehingga gudang yang tersedia efektif dan efisien dalam menyimpan dan mengeluarkan produk atau bahan baku. Menurut Bowersox dan Closs (1996), beberapa prinsip yang harus diperhatikan dalam penentuan tata letak gudang yaitu:

1) Kriteria desain

Gudang yang ideal hanya terdiri dari 1(satu) lantai dan maksimum tinggi gudang yang efektif dibatasi oleh kemampuan peralatan *material handling* untuk menumpuk ke atas dengan aman.

2) *Handling technology*

Handling technology terkait dengan efektifitas dan efisiensi teknologi *material handling*. Beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain:

- a. Kontinuitas perpindahan : perpindahan akan lebih efisien dan efektif apabila dilakukan dalam jarak yang jauh daripada pendek.

- b. Segi ekonomi : lebih ekonomis apabila mengangkut dalam jumlah yang banyak

3) Perencanaan penyimpanan

Perencanaan penyimpanan harus memperhatikan karakteristik produk seperti berat dan sifat.

Gudang penyimpanan material, produk jadi, maupun bahan kimia terdiri dari satu lantai, cukup luas dan memanjang sehingga memudahkan penyusunan bahan atau produk, memiliki tinggi gudang yang maksimum sehingga memudahkan proses penumpukan ke atas oleh *material handling*.

Kondisi gudang harus dijaga untuk mencegah kerusakan bahan baku maupun produk jadi yang disimpan. Kondisi gudang harus dijaga agar kering, bersih dan terang. Kerusakan dapat dihindari dengan melakukan beberapa tindakan seperti mengendalikan suhu dan kelembaban, sinar matahari, sirkulasi udara, kondisi peralatan dan bangunan gudang, serta melindungi dari gangguan serangga, tikus, maupun mikroorganisme (Syarief, 1993). PT. Tirta Yakin Sejahtera mengendalikan kondisi gudang dengan menggunakan lampu halogen yang dinyalakan pada sore hari hingga pagi hari sebelum produksi untuk menjaga kelembaban dan suhu gudang penyimpanan. Kebersihan gudang juga diperhatikan dengan menyapu gudang setiap pagi sebelum produksi dimulai. Dinding gudang dan atap yang mengalami kerusakan segera diperbaiki. Pengendalian hama di gudang tak dilakukan mengingat produk yang disimpan adalah air minum yang tak menimbulkan remah remah sehingga jarang diserang oleh hama.