

## **BAB VIII PEMBAHASAN**

Unit penggudangan sangat diperlukan untuk mendukung kelancaran produksi biskuit *crackers*. Penggudangan berkaitan dengan penyimpanan produk sebelum didistribusikan dan penyimpanan bahan baku yang akan menentukan kualitas produk biskuit *crackers* yang dihasilkan. Perencanaan unit penggudangan biskuit *crackers* dengan kapasitas produksi 1.700 kardus per hari (40.800 *pack* kemasan sekunder per hari). Kapasitas gudang direncanakan mampu menampung hasil produksi selama 2 hari yang didasarkan pada penyerapan pasar dan *market plan*. Penyerapan pasar terhadap biskuit *cracker* sangat tinggi, karena biskuit *crackers* biasa digunakan untuk sarapan dan sebagai *snack* sehari-hari, serta digunakan sebagai bahan baku untuk diolah menjadi produk pangan lainnya. *Market plan* dirancang memiliki banyak distributor yang tersebar di seluruh Indonesia. Distributor tersebut juga memiliki gudang penyimpanan produk untuk menyimpan produk sebelum dijual lagi ke *retail*, sehingga biskuit *crackers* dari pabrik akan segera ditampung oleh distributor-distributor tersebut. Gudang produk memiliki RH sebesar 80%, apabila biskuit *crackers* dikemas dengan kemasan primer PP (*polypropylene*), kemasan sekunder PP-OPP (*polypropylene-oriented olypropylebe*) dan netto 400 g, maka berdasarkan perhitungan dengan metode kadar air kritis umur simpannya adalah 6,5 bulan. Evaluasi yang dilakukan pada unit penggudangan dapat ditinjau dari dua aspek yaitu aspek teknis dan aspek ekonomi.

## 8.1. Aspek Teknis

Aspek teknis unit penggudangan pada pabrik biskuit *crackers* meliputi lokasi area unit penggudangan, kondisi gudang, prosedur penggudangan, tenaga kerja dan ketersediaan utilitas.

### 8.1.1. Lokasi Area Unit Penggudangan dan Luas Gudang

Unit penggudangan biskuit *crackers* direncanakan untuk didirikan di Sidoarjo, Jawa Timur. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada alasan berikut ini:

- a. Tersedianya area yang luas untuk pendirian pabrik dan gudang.
- b. Menunjang distribusi baik dari segi jarak tempuh maupun biaya yang dikeluarkan karena dekat dengan Surabaya, Krian, dan Mojokerto.
- c. Tenaga kerja yang dibutuhkan banyak tersedia di sekitar lokasi.
- d. Sarana transportasi mudah karena terletak di tepi jalan raya sehingga mudah untuk penerimaan bahan baku dan pengiriman hasil produksi.

Gudang dirancang dengan ukuran luas 24,5 x 10,6 m<sup>2</sup> dan tinggi 7 m dengan tujuan sebagai berikut:

- a. Memberikan ruang yang cukup bagi pekerja sehingga mempermudah keluar masuknya barang.
- b. Produk jadi yang ditampung jumlahnya banyak yaitu 3.400 kardus yang ditampung dengan 45 *pallet* sehingga membutuhkan tempat yang luas.
- c. Gudang dirancang dengan tinggi 7 m karena dalam penggudangan digunakan *pallet container* sehingga dibutuhkan gudang yang lebih tinggi. Penggunaan *pallet container* bertujuan untuk menghemat *space* sebanyak mungkin karena jumlah barang yang banyak sehingga *space* yang ada dapat digunakan seefisien dan seefektif mungkin.

### 8.1.2. Kondisi Gudang

Gudang produk jadi merupakan tempat penyimpanan sementara produk jadi. Faktor utama yang harus dikontrol dalam penyimpanan adalah kondisi gudang (bersih dan kering), suhu dan RH, sirkulasi udara, cahaya, hama dan serangga (Priyanto, 1988). Gudang direncanakan sebagai berikut:

- a. Bahan pondasi : besi beton dan cor

Tujuan penggunaan besi beton dan cor agar pondasi yang terbentuk dapat kokoh dan kuat.

- b. Bahan dinding : batu bata dan semen

Batu bata dan semen digunakan sebagai bahan dinding karena bahan tersebut kuat dan tidak mudah rusak oleh cuaca (hujan) maupun dirusak oleh serangga dan rodensia.

- c. Bahan lantai : semen tanpa sudut

Tujuan penggunaan semen tanpa sudut adalah untuk mempermudah pembersihan gudang dan mencegah tersisanya kotoran pada sudut-sudut yang dapat digunakan sebagai sarang serangga.

- d. Bahan atap : *zincalume steel*

Bahan atap menggunakan *zincalume steel*. *Zincalume steel* merupakan baja dengan lapisan yang terdiri dari perpaduan antara seng, aluminium dan silikon. Silikon berfungsi sebagai lapisan pelindung terhadap terjadinya korosi tinggi. Penggunaan *zincalume steel* bertujuan untuk mengurangi penetrasi panas yang dapat mengenai produk dan membantu menjaga kelembaban udara dalam gudang. *Zincalume steel* bersifat menyerap panas. Panas dari matahari dapat diserap akibatnya ruang di bawah *zincalume steel* menjadi sedikit lebih panas sehingga tidak menyebabkan gudang menjadi lembab.

Dalam menjaga kondisi gudang, maka dilakukan usaha sebagai berikut:

- a. Suhu dan RH gudang diatur menggunakan ventilasi yang dilengkapi dengan *exhaust fan*. Pemasangan ventilasi dengan dilindungi oleh kawat besi agar sirkulasi udara lancar dan hama tidak dapat masuk. Pemasangan *exhaust fan* dalam gudang setiap 5 m sehingga sirkulasi udara lancar. Pengawasan suhu dan RH dilakukan dengan menggunakan termohigrometer. Pada saat siang hari ventilasi dibuka sehingga kelembabannya turun dan menutup ventilasi serta menyalakan lampu saat sore hari.
- b. Pencegahan terhadap serangga dan tikus dapat dilakukan dengan meminimalkan aktivitas buka-tutup pintu selama perpindahan barang dan pemberian alat *pest control* yang mengeluarkan gelombang pada frekuensi tertentu yang tidak disukai oleh serangga dan tikus.
- c. Pemeliharaan gudang (kondisi gudang bersih, kering, dan penerangan cukup). Pembersihan gudang dilakukan secara kering (disapu) setiap hari, sedangkan *wet cleaning* dilakukan setiap 6 bulan sekali pada saat hari libur (dianjurkan pembersihan dilakukan saat gudang kosong atau *minimum stock*).
- d. Atap gudang dibersihkan sebulan sekali untuk membersihkan langit-langit dari sarang laba-laba dan serangga lain yang dapat mengkontaminasi produk.
- e. Menjaga kebersihan di dalam dan di luar gudang. Gudang dan lingkungan sekitar gudang yang kotor akan menjadi tempat tinggal atau sarang serangga dan juga tikus.
- f. *Pallet* selalu dijaga dalam kondisi kering dengan cara mengganti palet setiap ada barang datang, dan menjemur *pallet* yang telah digunakan sehingga *pallet* yang lembab tidak cepat rusak dan tidak mempengaruhi kelembaban produk dan gudang.

g. Pemasangan lampu agar gudang menjadi terang setiap waktu.

### **8.1.3. Prosedur Penggudangan**

Pengaturan dalam gudang merupakan faktor yang sangat penting dalam menjamin kelancaran arus barang, sehingga kerusakan selama penyimpanan seminimal mungkin. Kelancaran arus barang menjamin barang tidak menumpuk dalam gudang serta mempermudah perawatan gudang. Pengaturan di dalam gudang juga mempermudah proses pembersihan dan perbaikan serta dapat memanfaatkan gudang semaksimal mungkin.

Perencanaan prosedur penggudangan produk biskuit *crackers* adalah memberi identitas dan mencatat tanggal masuk barang ke dalam gudang. Kecepatan arus barang dalam penggudangan biskuit *crackers* direncanakan menggunakan sistem arus “L” disesuaikan dengan bentuk *layout* pabrik. Sistem arus “L” dipilih dengan tujuan mempermudah perpindahan gerakan barang. Sistem keluar masuk barang di dalam gudang produk jadi menggunakan sistem FIFO (*First In First Out*). Barang yang pertama masuk akan keluar terlebih dahulu.

Prosedur penggudangan pada gudang produk adalah dengan menata produk pada pallet berukuran 1,00 m x 1,50 m x 0,15 m. Produk biskuit *crackers* ditumpuk di atas pallet sebanyak 8 tumpukan. Peletakan produk dibedakan berdasarkan tanggal produksinya. Tumpukan barang dan *pallet* kemudian diangkut dengan *hand forklift* dan ditata sesuai tanggal penerimaan barang pada blok-blok tertentu. *Pallet container* digunakan dalam penggudangan biskuit *crackers* supaya mengefisienkan dan menghemat tempat sehingga tidak memakan banyak tempat.

### **8.1.4. Tenaga Kerja**

Proses penggudangan agar dapat berjalan dengan lancar, maka

tenaga kerja yang terlibat harus memiliki kualifikasi sebagai berikut:

- a. Kepala Gudang Produk: mampu memimpin dan berkomunikasi dengan baik, disiplin dan bertanggung jawab, teliti, jujur, minimal lulusan D3, serta berpengalaman minimal satu (1) tahun
- b. Karyawan Gudang Produk: bertanggung jawab, jujur, rajin, ulet dan minimal lulusan SMA
- c. Petugas Kebersihan Gudang: bertanggung jawab, jujur, rajin, ulet dan minimal lulusan SMP

Jam kerja dari tenaga kerja adalah 8 jam dengan pembagian jam masuk kerja sesuai jadwal. Hal ini dilakukan untuk mengefektifkan jam kerja dan menghindari penambahan biaya lembur. Sistem *shift* tidak dipilih karena dianggap tidak efektif dan efisien, serta akan menambah besarnya biaya tenaga kerja. Petugas kebersihan gudang dijadwalkan masuk 1 jam lebih awal sehingga jam kerjanya dari pukul 07.00 hingga 15.00. Kepala gudang produk dan karyawan gudang produk masuk pada pukul 08.00 dan berakhir pada pukul 16.00, sehingga seluruh kegiatan penggudangan berakhir pada pukul 16.00.

Jumlah tenaga kerja penggudangan sebanyak 3 orang yang terdiri dari masing-masing 1 orang yang menjabat sebagai kepala gudang produk, karyawan gudang produk dan petugas kebersihan gudang, jumlahnya sudah efisien untuk menangani *load* gudang produk jadi.

Penggajian tenaga kerja gudang produk jadi didasarkan pada gaji UMR Sidoarjo (2013). Kepala gudang produk dan karyawan gudang produk diberi gaji di atas UMR karena tanggung jawab dan tugas yang lebih besar yang harus diemban, terlebih kepala gudang produk.

### **8.1.5. Ketersediaan Utilitas**

Gudang penyimpanan biskuit *crackers* direncanakan terletak di area Sidoarjo, Jawa Timur yang termasuk dalam daerah pelayanan Perusahaan Listrik Negara (PLN) dan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) untuk wilayah Sidoarjo, sehingga ketersediaan sarana listrik dan air bersih dapat terpenuhi dengan mudah. Dari hasil evaluasi aspek-aspek teknis di atas menunjukkan bahwa unit penggudangan biskuit *crackers* yang direncanakan layak secara teknis.

### **8.2. Aspek Ekonomis**

Tinjauan kelayakan unit penggudangan dari segi ekonomis menjadi perhitungan agar biaya penggudangan tidak membebani konsumen terlalu besar. Biaya penggudangan dilakukan dengan perhitungan biaya operasional gudang pada bab sebelumnya. Hasil perhitungan menunjukkan biaya penggudangan per kemasan sekunder biskuit *crackers* sebesar Rp 11,37 atau 0,15% harga jual biskuit *crackers*. Biaya tersebut dinilai layak secara ekonomis karena menurut Peters *et al* (2003), persentase biaya penggudangan dan pengemas terhadap harga jual produk antara 5-15% sehingga tidak memberikan beban terlalu besar terhadap konsumen.

Biaya investasi yang dibutuhkan pada unit penggudangan produk biskuit *crackers* sebesar Rp 372.722.500,00. Dalam perhitungan biaya investasi, biaya tanah tidak dimasukkan. Hal ini disebabkan unit penggudangan yang dirancang merupakan bagian dari pabrik biskuit *crackers*, bukan bagian terpisah dari pabrik yang harus mendirikan gudang di lahan terpisah sehingga dalam perhitungan biaya investasinya perlu diperhitungkan biaya tanah tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- alibaba.com. 2013. *Pallet Container*. <http://aosong.en.alibaba.com>. (20 November 2013).
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. *Air Minum*. Sumber: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. *Tepung Terigu sebagai Bahan Makanan (SNI 3751: 2009)*. Jakarta: Dewan Standarisasi Nasional.
- Badan Standar Nasional. 2013. *SNI 01-3751-2009*. [http://websisni.bsn.go.id/index.php?/sni\\_main/sni/detail\\_sni/1024](http://websisni.bsn.go.id/index.php?/sni_main/sni/detail_sni/1024). (19 Juni 2013).
- Cahaya Palletindo Jaya. 2013. *Pallet Kayu*. <http://cahayapalletindojaya.indonetwork.or.id/878974/palletkayuwooden-pallet.htm>. (17 November 2013).
- Chirife, J dan Iglesias HA. 1978. Equation for fitting water sorpsi isotherm of food part II. *J. Food Tech.* 13: 319-327.
- deMan, J.M. 1999. *Principles of Food Chemistry 3rded*. Maryland: AnAspen Publication.
- Denko Wahana Sakti. 2013. *Electrical Stacker*. Available at: <http://indonetwork.co.id/handforklift/electricalstacker.htm>. (17 November 2013).
- Departemen Perindustrian. 1992. *Standart Nasional Indonesia (SNI) Standart Mutu Biskuit (SNI 01-2973-1992)*. Jakarta: Departemen Perindustrian.
- Deperindag. 1976. *Standar Mutu Garam (SNI 0140-1976)*. Jakarta: Departemen Perindustrian RI.
- Deperindag. 1994. *Standar Mutu Ragi (SNI 01-3451-1994)*. Jakarta: Departemen Perindustrian RI.
- Deperindag. 1991. *Standar Mutu Ammonium Bikarbonat (SNI 09-2135-*



- 1991). Jakarta: Departemen Perindustrian RI.
- Deperindag. 1991. *Standar Mutu Gula Pasir (SNI 01-3140-2001)*. Jakarta: Departemen Perindustrian RI.
- Deperindag. 2001. *Standar Mutu Natrium Bikarbonat Teknis (SNI 06-2133-1991)*. Jakarta: Departemen Perindustrian RI.
- Depocleaning. 2013. *Kain Lap*. <http://www.depocleaning.com/kain-lap.html>. (5 Desember 2013).
- Depocleaning. 2013. *Sapu*. <http://www.depocleaning.com/sapu.html>. (5 Desember 2013).
- Desroiser, N. W. 1988. *Technology of Food Preservation*. Jakarta: UI-Press.
- Dewan Standarisasi Nasional. 1994. *Tepung Tapioka (SNI 01- 3451- 1994)*. Jakarta: Dewan Standarisasi Nasional
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1996. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Penerbit Bhratara.
- Fan Industry Supply. 2012. *Exhaust Fan*. Available at: [http://indonetnetwork.co.id/fanindustrisupply/2339002/exhaust-fan industri-16.htm](http://indonetnetwork.co.id/fanindustrisupply/2339002/exhaust-fan-industri-16.htm). (3 November 2013).
- FAO. 2012. *Infods Density Database Version 2.0*. FAO: Rome.
- Faridi, H. 1994. *Technology of Cookie and Crackers Production*. New York: Chapman and Hall.
- Fitria, M. 2007. Pendugaan Umur Simpan Produk Biskuit dengan Metode Akselerasi Berdasarkan Pendekatan Kadar Air Kritis. *Skripsi Fateta IPB, Bogor*.
- Hui, A.Y. 1992. *Encyclopedia of Food and Technology*. New York: John Wiley and Sons Company Inc.
- Kaskus.com. 2013. *Hand forklift*. <http://www.kaskus.co.id/thread/000000000000000010611034/hand-pallet-hand-stacker-hand-forklift-lifting>. (7 Desember 2013).

- Kementrian Perindustrian dan Perdagangan. 2013. *Data Produksi Biskuit*. <http://www.kemenperin.go.id/ind/statistik/utilisasi/makanan.pdf>. (06 Juli 2013).
- Kent, N. L. 1975. *Technology of Cereal with Special Reference to Wheat. 2nd edition*. Sidney: Pergamon Press.
- Konstruksi Baja. 2012. *Harga Bangunan*. Available at: <http://kontruksi-baja.com/daftar-harga/harga-bangunan/> (9 September 2013).
- Makfoeld, D. 1982. *Deskripsi Pengolahan Nabati*. Yogyakarta: Penerbit Agritech.
- Manley, D. 2000. *Biscuit, Craker and Cookie Recipes for The Food Industry*. New York: CRC Press.
- Matz, S.A. 1972. *Cookie and Cracker Technology*. Connecticut: The Avi Publishing Co.
- McWilliams, M. 1997. *Foods Experimental Perspectives, 3<sup>rd</sup> Edition*. New Jersey: Prentice-Hal Inc.
- Muchtadi, T. R. 1989. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Bogor: PAU IPB.
- Oden Houseware. 2013. *Kain Pel*. <http://odenhouseware.com/?ForceFlash=true#/item/Pel-LOBY.html>. (5 Desember 2013).
- PDAM Delta Tirta Sidoarjo. 2013. *Tarif Dasar Air PDAM Delta Tirta Tetap Dipertahankan*. Available at: <http://kabarsidoarjo.com/?p=13314>. (26 Oktober 2013).
- Perry, R. H. and C. H. Chilton. 1984. *Chemical Engineers Handbook (3rd edition)*. New York: McGraw Hill Book Company, Inc.
- Peters, M. S., K. D. Timmerhaus, and R. E. West. 2003. *Plant Design and Economics for Chemical Engineers (5th edition)*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Pomeranz and Shellenbergen. 1971. *Bread Science and Technology*.

Westport: The AVI Publishing Company, Inc.

Pomeranz, Y. 1991. *Functional Properties of Food Components*. San Diego: Academic Press Inc.

Priyanto, G. 1988. *Teknik Pengawetan Pangan*. Yogyakarta : PAU Pangan dan Gizi, UGM.

PT. Cahaya Palletindo Jaya. 2012. *Pallet Kayu*. <http://cahayapalletindojava.indonetwork.or.id/878974/palletkayuwooden-pallet.htm> (17 November 2013).

PT. Perusahaan Listrik Negara (Persero). 2013. *Tarif Dasar Listrik*. Jakarta: PT Perusahaan Listrik Negara (Persero). Available at: <http://www.pln.co.id/> (30 September 2013).

PT. Saputra Jayapratama. *Rak Besi*. [http://indonetwork.co.id/Saputra\\_JP/1150150/rak-besi-gudang-locker-compactor-and-steel-cabinet-lemari.htm](http://indonetwork.co.id/Saputra_JP/1150150/rak-besi-gudang-locker-compactor-and-steel-cabinet-lemari.htm) (1 November 2013).

PT. UBM. 2013. *PT United Biscuit Manufactory*. Sidoarjo: PT. UBM.

Robertson, L. G. 2010. *Food Packaging and Shelf Life*. USA: CRC Press.

Sahin, S. and S. G. Sumnu. 2008. *Food Engineering Aspects of Baking Sweet Goods*. USA: CRC Press.

Shafer, M. A. and M. E. Zabik. 1978. Dietary Sources for Baked Products. *Journal of Food Science* 43: 68.

Sultan, J. 1982. *Practical Baking*. 2<sup>nd</sup> ed. Connecticut: The AVI Publishing, Co, Inc.

Susanto, T. dan N. Sucipta. 1994. *Teknologi Pengemasan Bahan Makanan*. Blitar: CV. Family.

Suyitno. 1990. *Bahan-Bahan Pengemas*. Yogyakarta: PAU UGM.

Syarief, R. dan Halid. 1993. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Jakarta: Arcan.

- Syarief, R. Dan Halid. 1993. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Jakarta: Arcan.
- Tirtasehat. 2013. *Harga Air Minum*. Available at: <http://airminumdalamkemasan.indonetwork.co.id>. (1 September 2013).
- Toko.almannacorp.com. 2013. *Sapu Ijuk*. <http://toko.almannacorp.com/787-sapu-ijuk-.html>. (5 Desember 2013).
- Tokobagus.com. 2013. *Pest Control*. <http://tokobagus.com/2867-pest-control-.html>. (5 Desember 2013).
- Tokobagus.com. 2013. *Sikat*. <http://tokobagus.com/1921-sikat-.html>. (5 Desember 2013).
- Tokobagus.com. 2013. *Tangga Tinggi*. <http://tokobagus.com/253-tangga-tinggi-.html>. (5 Desember 2013).
- UMR Sidoarjo, 2013. *Upah Minimum Regional (UMR) 2013 Jawa Timur*. Available at: <http://www.ilmuonlinenet/daftar-umr-se-jawa-timur-dan-jawa-tengah-tahun-2013>. (10 September 2013).
- Wade, P. 1988. *Biscuits, Cookies and Crackers: The Principles Of The Craft. Volume I*. United Kingdom: Blackie Academy and Professional, Chapmans Hall.
- Wahyuni, A.M. dan Made, A. 1998. *Teknologi Pengolahan Pangan Hewani Tepat Guna*. Jakarta: Akademika.
- Warman, J. 1971. *Manajemen Pergudangan*. Jakarta: Penerbit Sinar Harapan.
- Warman, J. 2004. *Manajemen Pergudangan*. Jakarta: Penerbit Sinar Harapan.
- Whiteley, P.R. 1971. *Biscuit Manufacture*. London: Applied Science Publishing Ltd.