

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sayuran

Sayuran merupakan hasil pertanian yang banyak mengandung air dan nutrisi. Jenis-jenis sayuran antara lain labu, tomat, wortel, kubis, buncis, dan lainnya. Sayuran yang telah dipanen akan mengalami respirasi. Respirasi adalah proses pemecahan senyawa dengan menyerap oksigen ataupun melepaskan karbondioksida. Respirasi membantu sayuran untuk tetap bertahan hidup walaupun sudah dipanen. Berikut adalah nilai respirasi untuk beberapa sayuran :

Tabel 2.1
Nilai Koefisien Respirasi

Commodity	Respiration Coefficients		Commodity	Respiration Coefficients	
	<i>f</i>	<i>g</i>		<i>f</i>	<i>g</i>
Apples	5.6871×10^{-4}	2.5917	Onions	3.668×10^{-4}	2.538
Blueberries	7.2520×10^{-5}	3.2584	Oranges	2.8050×10^{-4}	2.6840
Brussels sprouts	0.0027238	2.5728	Peaches	1.2996×10^{-5}	3.6417
Cabbage	6.0803×10^{-4}	2.6183	Pears	6.3614×10^{-5}	3.2037
Carrots	0.050018	1.7926	Plums	8.608×10^{-5}	2.972
Grape fruit	0.0035828	1.9982	Potatoes	0.01709	1.769
Grapes	7.056×10^{-5}	3.033	Rutabagas (swedes)	1.6524×10^{-4}	2.9039
Green peppers	3.5104×10^{-4}	2.7414	Snap beans	0.0032828	2.5077
Lemons	0.011192	1.7710	Sugar beets	8.5913×10^{-3}	1.8880
Lima beans	9.1051×10^{-4}	2.890	Strawberries	3.6683×10^{-4}	3.0330
Limes	2.9834×10^{-8}	4.7329	Tomatoes	2.0074×10^{-4}	2.8350

Sumber : *Engineering for Storage Fruits and Vegetables*

2.2 Buncis

Buncis (dari bahasa Belanda *boontjes* untuk kacang-kacangan secara umum), adalah sejenis polong-polongan yang dapat dimakan dari berbagai kultivar *Phaseolus vulgaris*. Buah, biji, dan daunnya dimanfaatkan orang sebagai sayuran (wikipedia.com. 2018). Perbedaan buncis dilihat dari tipe pertumbuhannya, yaitu tipe membelit atau merambat dan tipe tegak.

Pada tahun 2017, peminat dari buncis sangat besar. Setiap tahunnya buncis didatangkan dari Indonesia dan diekspor ke berbagai negara. Karena kebutuhan yang begitu besar, kualitas buncis hingga sampai ketempat yang dituju harus memiliki kualitas yang sama ketika dipanen. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Kuo Titin Mutiarawati dari Institut Pertanian Bogor pada tahun 1995, nilai respirasi dari buncis untuk ditemperatur 10°C dan 5°C menghasilkan laju penurunan konsentrasi gas oksigen 179,82 menjadi 9,94 cc/kg.jam.

Kebanyakan buah dan sayur mempunyai umur yang sangat terbatas setelah dipanen jika disimpan pada temperatur lingkungan. Pendinginan pasca panen melepas panas dengan cepat, yang menyebabkan periode penyimpanan lebih singkat pendinginan pasca panen bertujuan untuk :

1. Mengurangi terjadinya respirasi dan degradasi yang disebabkan oleh enzim-enzim.
2. Mengurangi kehilangan kandungan air dan layu.
3. Memperlambat pertumbuhan mikro-organisme.
4. Mengurangi produksi dari etilen, yaitu penyebab kematangan dini.

Untuk temperatur penyimpanan buncis yang baik pada 4°-7°C dimana waktu penyimpanannya sekitar seminggu. Walaupun disimpan pada temperatur yang direkomendasikan namun buncis masih bisa mengalami kerusakan, tapi hal tersebut bisa dihindari dengan penyimpanan jangka pendek. Ketika buncis disimpan di 4°C atau sekitar 3-6 hari, permukaan buncis akan berlubang dan berubah warnanya muncul sekitar sehari atau dua hari setelahnya. Sedangkan untuk kelembabannya, buncis harus memiliki kelembaban sekitar 90-95%. Dengan temperatur dan kelembaban yang sesuai, buncis akan memiliki waktu yang lebih lama sebelum akhirnya rusak.



Gambar 2.1 Buncis

(Wikipedia.2005)

2.3 *Cold Storage* (Ruangan Pendingin)

Cold Storage merupakan ruangan penyimpanan dengan harapan kualitas produk yang disimpan akan bertahan lebih lama. *Cold storage* juga salah satu metode yang sering digunakan untuk menangani dari kerusakan produk juga proses dalam pemasaran.

Keuntungan dari menggunakan *Cold Storage* yaitu :

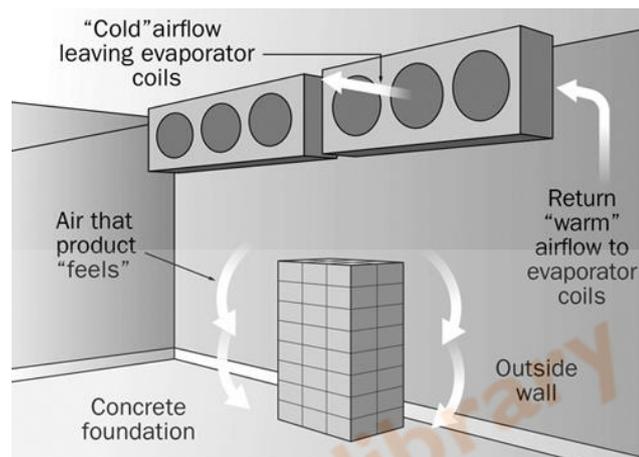
- Menjamin persediaan bahan untuk kelangsungan operasi pabrik
- Dapat mengatur distribusi dan menstabilkan harga
- Memperpanjang umur dari produk yang disimpan

Namun ada pula kerugian dari menggunakan *Cold Storage* diantaranya:

- Dapat mengurangi kandungan nutrisi dari pangan yang disimpan dalam *cold storage*
- Ada beberapa sayuran atau buah-buahan yang tidak dapat bertahan lama dibandingkan yang lain karena adanya kandungan bawaan dari sayuran atau buah-buahan.

Ketika hasil produksi akan dipasarkan, sangat penting untuk memilih produk dengan kualitas tinggi. Hasil produksi tidak boleh adanya kerusakan atau busuk, dan media penyimpanan harus mendapatkan ventilasi yang baik dan cukup kuat untuk menahan beban ketika media penyimpanan dengan cara di tumpuk. Secara umum praktik

penyimpanan yang baik meliputi pengaturan temperatur, kelembaban, sirkulasi udara dan pengaturan ruang antara media penyimpanan untuk ventilasi memadai, dan menghindari tercampurnya produk yang tidak sesuai.



Gambar 2.2 Cold Storage

(*Troubleshooting Cold Storage Problome.2017*)

2.4 Refrigerasi

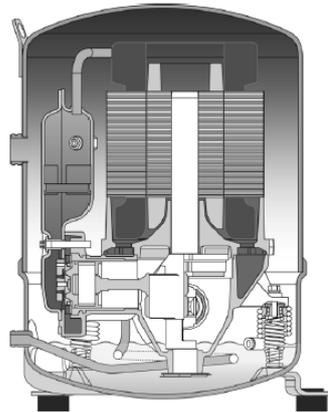
Refrigerasi adalah suatu sistem yang memungkinkan untuk mengatur temperatur yang diinginkan. Proses ini biasanya dilakukan diantaranya untuk mendinginkan makanan atau minuman agar meminimalisir terjadinya pembusukan secara cepat. Pada pembahasan laporan ini, proses pendingin dilakukan untuk buncis agar menjaga kualitasnya tidak berkurang atau tidak mengalami kerusakan yang merugikan penjual. Perkembangan teknologi di bidang refrigerasi dan pengkondisian udara mengalami kemajuan dengan pesat seiring dengan berkembangnya zaman.

2.4.1 Komponen Utama Mesin Refrigerasi

a. Kompresor

Kompresor adalah bagian dari sistem refrigerasi yang berfungsi untuk menghisap dan memampatkan refrigeran dalam

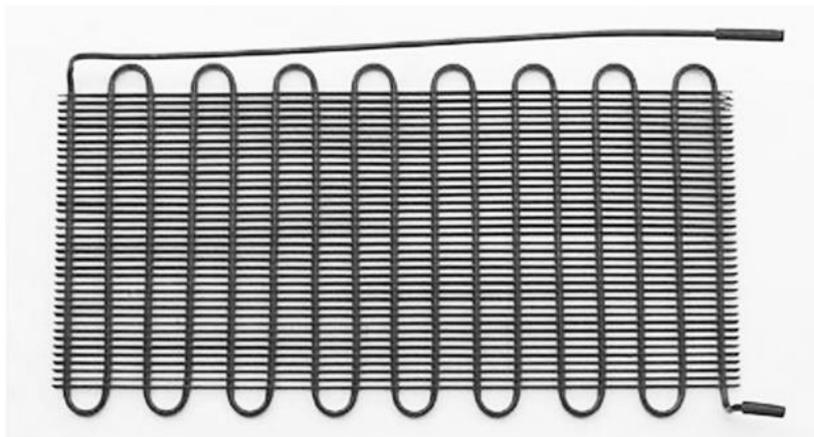
sistem refrigerasi. Kompresor berfungsi untuk mengalirkan uap refrigeran yang mengandung sejumlah panas dari evaporator.



Gambar 2.3 Kompresor
(Danfoss,2014)

b. Kondensor

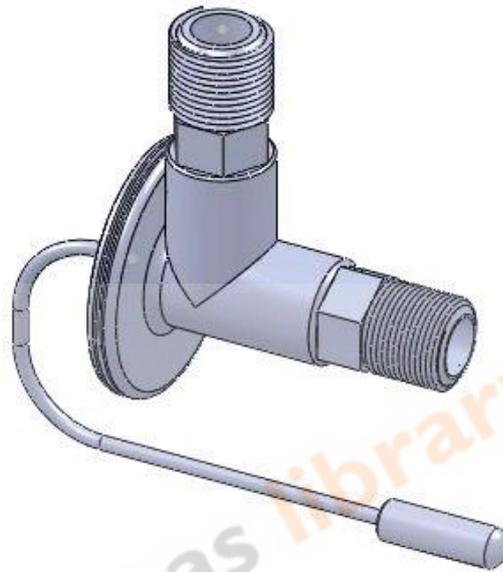
Kondensor adalah komponen yang berfungsi untuk berubah fasa refrigeran dari fasa gas ke fasa cair dengan membuang zat cair yang terdapat pada refrigeran.



Gambar 2.4 Kondensor
(Pengertian Kulkas, Bagian-Bagian Kulkas, Dan Cara Kerja Kulkas.2015)

c. Katup Ekspansi

Katup ekspansi digunakan untuk menurunkan tekanan sehingga membantu evaporator lebih efisien.

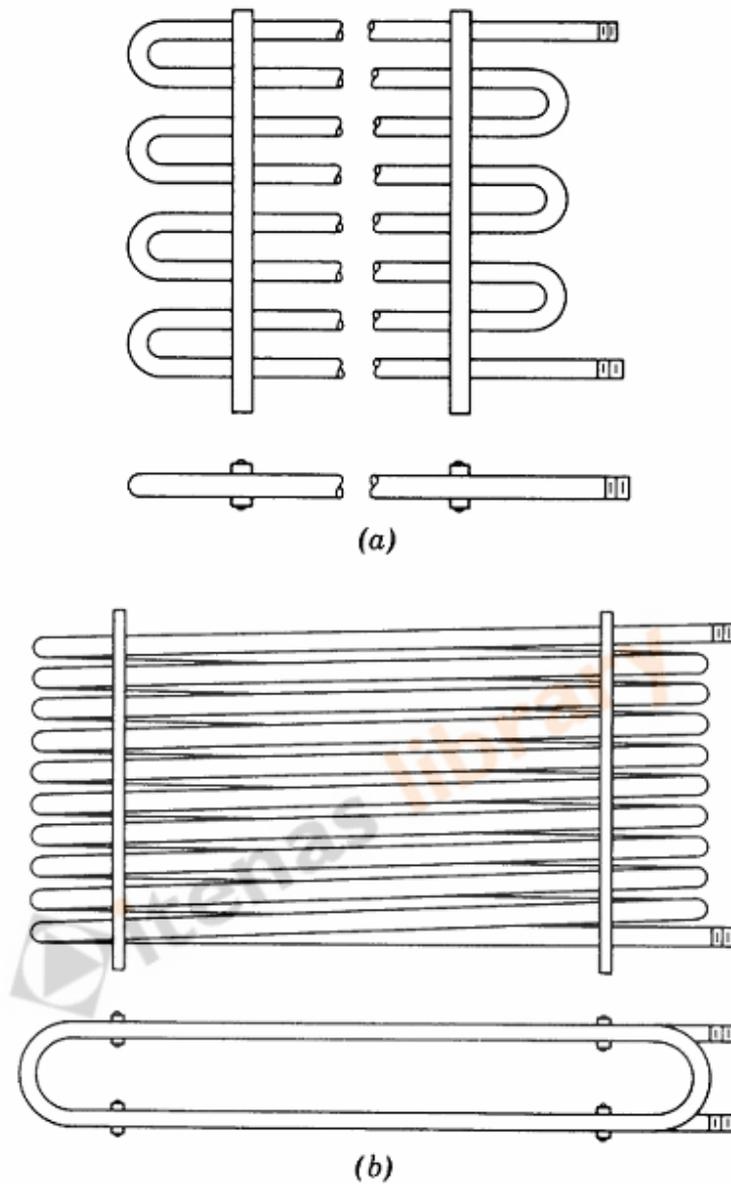


Gambar 2.5 Katup Ekspansi

(Perbaikan Sistem Pengkondisian Udara dan Sistem Pendingin Mesin Toyota Kijang 5K.2012)

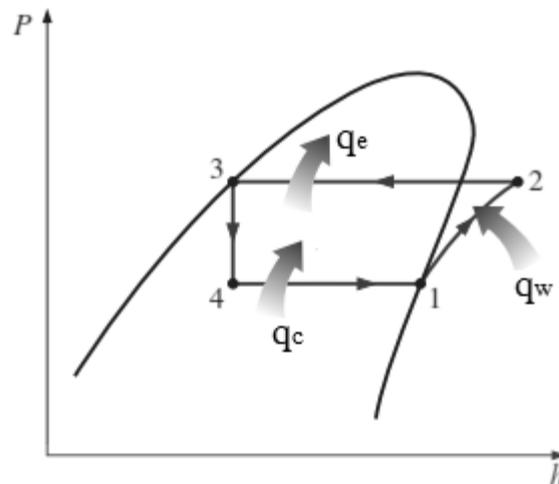
d. Evaporator

Evaporator merupakan komponen utama dari sistem refrigerasi yang berfungsi untuk menyerap kalor dari lingkungan atau produk yang didinginkan dan bertujuan untuk merubah fasa refrigeran dari fasa cair ke fasa gas.



Gambar 2.6 Evaporator
(Sistem Refrigerasi dan Tata Udara Jilid 1. 2008)

2.5 Siklus Kompresi Uap



Gambar 2.7 Diagram p-h Siklus Uap

(Analisis Kinerja Mesin-Mesin Refrigerasi Rumah Tangga Dengan Variasi Refrigeran.2017)

Cara kerja siklus kompresi uap adalah fluida kerja dikompresikan di dalam kompresor dari tingkat keadaan 1 ke tingkat keadaan 2, pada tekanan tinggi ini fluida kerja ini diembunkan di dalam kondensor ke tingkat keadaan 3 dan kemudian diekspansikan dengan katup ekspansi ke tingkat keadaan 4 dan berevaporasi di dalam evaporator kembali ke tingkat keadaan 1.

2.6 Insulasi

Insulasi adalah bahan yang ditambahkan pada suatu sistem yang mempunyai fungsi yang berbeda-beda. Insulasi termal adalah bahan yang mempunyai nilai konduktivitas termal yang sangat rendah. Dengan kata lain laju perpindahan kalor akan diperlambat, hal ini membuat *cold storage* akan menjadi lebih murah dengan memperhatikan bahan apa yang cocok dengan *cold storage*-nya.

Insulasi mempunyai 4 fungsi utama, semua fungsi tersebut dapat dipilih sesuai dengan jenis, diantaranya:

1. Untuk memperlambat aliran panas
2. Untuk mencegah kondensasi permukaan
3. Untuk menambah kekakuan struktur
4. Untuk mengontrol kebisingan dan getaran.

Bagian dinding, lantai, pintu, jendela dan atap memiliki material yang berbeda.

2.6.1 Jenis-Jenis Insulasi

Insulasi mempunyai beberapa jenis utama, diantaranya :

1. Insulasi bangunan

Jenis insulasi ini ditambahkan dalam bangunan untuk menambahkan kenyamanan dan efisiensi energi.

2. Insulasi Termal

Insulasi ini yang digunakan untuk beberapa mesin pendingin karena fungsi dari insulasi ini yang menahan laju perpindahan kalor.

3. Insulasi Akustik

Insulasi ini berfungsi untuk mengurangi intensitas suara.

4. Insulasi Listrik

Insulasi listrik adalah bahan atau material yang digunakan untuk mencegah aliran listrik.

5. Insulasi Pipa

Insulasi pipa adalah material yang berfungsi untuk menyekat suatu sistem perpipaan, untuk mencegah kondensasi, proteksi terhadap transfer panas, proteksi terhadap kontak fisik.

2.6.2 Jenis Material Insulasi

Jenis-jenis material insulasi ada 5 jenis yang banyak digunakan, digunakan sendiri ataupun digunakan dengan menggabungkan. 5 jenis material ini digunakan tergantung dengan tujuan dalam pemilihan material, 5 jenis material tersebut yaitu :

1. Insulasi serpihan terdiri dari partikel kecil. Vermikulit atau mika adalah bahan yang paling banyak digunakan.
2. Insulasi yang memiliki serat yang berdiameter kecil. Bisa menggunakan material organik atau anorganik, bisa saling menggabungkan atau murni. Serat anorganik yang biasa digunakan adalah gelas atau *rock wool* yang biasa digunakan.
3. Insulasi granulast terdiri dari nodul kecil yang mempunyai rongga-rongga. Bahan dapat mentransfer gas melewati rongga-rongga yang ada. Jenis material seperti ini biasanya terdapat pada magnesia, silika kalsium, tanah diatom (jenis batu sedimen silika)
4. Insulasi seluler yang terdiri dari sel-sel individu yang berukuran kecil. Bahan ini diproduksi dari kaca, karet ataupun plastik.
5. Insulasi reflektif terdiri dari lembaran tipis foil dengan pantulan termal yang tinggi, sehingga dapat mengurangi perpindahan panas lebih efektif. Aluminium dan baja *stainless* foil material yang biasa digunakan.

Untuk mencocokkan insulasi dengan fungsinya, insulasi diperbolehkan untuk menggunakan banyak insulasi

yang berbeda-beda, termasuk *batts*, *blankets*, *boards*, dan *blocks*. Setiap produk tersebut yang dikombinasikan harus sesuai dengan sifat dari konduktifitas termal, batas temperatur, bahaya kebakaran, stabilitas dimensi dan penyerapan air. Semua faktor tersebut harus sesuai dengan insulasi yang dipilih.

