

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Buah Stroberi (*Fragaria sp*)

Stroberi merupakan tanaman buah herba yang ditemukan pertama kali di Chili, Amerika. Salah satu species tanaman stroberi adalah *Fragaria chiloensis L.* menyebar ke berbagai Negara di Amerika, Eropa, dan Asia. Stroberi yang pertama kali masuk ke Indonesia adalah jenis *Fragaria vesca L.* (Sastrapradja, *et.al.*, 1980).

Pada awalnya budidaya stroberi di negara yang beriklim subtropis, tetapi seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi pertanian yang semakin maju pengembangan stroberi pun mendapat perhatian di negara yang beriklim tropis. Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang mengembangkan stroberi (Sastrapradja, *et.al.*, 1980).

Di Indonesia, stroberi juga dikenal dengan nama arbei. Stroberi dibudidayakan secara besar-besaran di sebagian besar negara yang beriklim sedang dan beberapa yang beriklim subtropis. Di negara tropis, stroberi juga diusahakan secara komersial meskipun dalam skala kecil.

Tanaman stroberi dalam taksonomi tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Keluarga	: <i>Rosaceae</i>
Genus	: <i>Fragaria</i>
Species	: <i>Fragaria sp</i> (Sastrapradja, <i>et.al.</i> , 1980).

Stroberi yang ditemukan dipasar umumnya *Fragaria x ananassa var Duchesne*, yaitu stawberry hibrida yang dihasilkan dari persilangan *F. Virginia L. Var. Duchesne* yang berasal dari Amerika Utara dengan *F. Chiloensis L. Var. Duchesne* yang berasal dari Chili. *F. Virginia* jarang memiliki bunga jantan, tapi sebagian besar adalah hermaphrodit (berkelamin ganda) dan yang lainnya berjenis kelamin betina. Jumlah stroberi hermaphrodit sekitar dua kali lipat dari jumlah betina. Buah stroberi *F. Virginia* rasanya asam dan memiliki tekstur yang lembek, tetapi buah ini memiliki ketahanan yang cukup baik terhadap suhu tinggi, kekeringan, serta beberapa penyakit layu akibat *Verticilium* dan bercak daun. Sementara itu buah stroberi *F. Chiloensis* memiliki tekstur yang keras dan memiliki rumpun yang besar (Anonim, 2007).

Varietas stroberi yang dapat ditanam di Indonesia adalah *Oso grande, Pajero, Selva, Ostara, Tenira, Robunda, Tristar, Bogota, Elvira, Gorella, Sweet charlie, Shantung, dan Red Gauntlet*. Di Cianjur ditanam varietas *Hokowaze* berasal dari Jepang yang cepat berbuah, sedangkan petani lembang menggunakan varietas *Shantung* dan *Nyoho* yang cocok untuk ditanam di daerah tropis dan sering dibuat menjadi makanan olahan seperti selai dan jeli. Selain kedua varietas di atas petani lembang juga menanam varietas lain diantaranya adalah *Sweet charlie, Oso grande, dan Tristar* yang sangat cocok untuk diproduksi dalam buah segar. Sementara itu, varietas yang ditanam di Ciwidey ada empat jenis yaitu *Nyoho, Tristar, Oso grande, dan Sweet charlie* (Anonim, 2007).

Pembudidayaan tanaman stroberi belum banyak dikenal dan diminati banyak orang, hal ini dikarenakan budidaya stroberi memerlukan suhu yang rendah dan di Indonesia harus ditanam

di dataran tinggi. Lembang dan Cianjur (Jawa Barat) adalah daerah pusat pertanian dimana petani sudah mulai banyak membudidayakan stroberi. Dapat dikatakan bahwa untuk saat ini kedua wilayah tersebut adalah pusat budidaya stroberi (Anonim, 2007).

Stroberi yang dimakan sebenarnya bukan buah sesungguhnya, tetapi merupakan perkembangan dari dasar bunga, buah sesungguhnya disebut dengan *achene*, berwarna putih dan berada dipermukaan buah semu.

Stroberi bisa dikonsumsi dalam keadaan buah segar maupun hasil olahannya. Produk hasil olahan buah stroberi diantaranya adalah dodol, selai, sirup, jus, *jelly*, manisan, es krim, salad buah, dan lain - lain. Kandungan nutrisi buah stroberi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi buah stroberi per 100 gram

Kandungan Gizi	Nilai Satuan
Energi	37 kalori
Protein	0.8 g
Lemak	0.5 g
Karbohidrat	8.3 g
Kalsium	28 mg
Fosfat	27 mg
Besi	0.8 mg
Vitamin A	6 mg
Vitamin B	0.03 mg
Vitamin C	60 mg
Air	89.9 g
Bagian yang dapat dimakan	96 %

Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI dalam Rukmana (1998)

Pada umumnya stroberi dibudidayakan untuk dikonsumsi segar dan untuk industri. Cara budidaya kedua kebutuhan itu sama, perbedaannya hanya pada pemilihan varietas dan cara pemetikan buah pada saat panen. Ukuran dan keseragaman buah stroberi untuk industri tidak terlalu diutamakan, tetapi yang dibutuhkan adalah total produksi yang tinggi, warna, dan aroma buah stroberi. Sedangkan untuk konsumsi dalam bentuk buah segar lebih ditekankan pada bentuk, ukuran, warna, rasa, dan aroma (Anonim, 2007).

Stroberi membutuhkan waktu lima bulan untuk dapat dipanen dengan jumlah buah yang dihasilkan 15 butir dengan bobot 1,5 ons/tanaman. Pemanenan dapat dilakukan setiap 15 hari sekali dan pada umumnya puncak produksi stroberi di Indonesia pada bulan Maret - April. Pemanenan dapat dilakukan saat buah berumur dua minggu sejak pembungaan atau 10 hari setelah awal pembentukan buah. Pada waktu tersebut buah stroberi sudah cukup tua dan sebagian besar sudah berwarna merah (Anonim, 2007).

Ciri untuk umur panen buah stroberi adalah:

1. Buah sudah agak kenyal dan agak empuk.
2. Kulit buah didominasi warna merah, hijau kemerahan, dan kuning kemerahan.
3. Buah berumur dua minggu sejak pembungaan atau 10 hari setelah pembentukan buah

(Wijoyo 2008).

Pemetikan sebaiknya dilakukan pada pagi atau sore hari dan keadaan cuaca cerah. Dalam cuaca panas, buah akan lembek dan cepat rusak. Ada teknik khusus pemanenan stroberi agar tanaman dan buah tidak rusak yaitu dengan cara buah dipetik dengan bersama tangkai dan kelopaknya dengan tangan secara hati-hati atau dengan gunting. Buah yang dipetik sebaiknya yang sudah tua, buah muda yang warnanya hijau keputih-putihan dan besar jangan dipetik. Hal ini dikarenakan rasanya asam walaupun setelah diperam warnanya akan berubah menjadi merah (Anonim, 2007).

B. Pengawetan Buah

Pengawetan adalah cara untuk meningkatkan umur simpan suatu bahan atau produk. Beberapa teknologi pengawetan pada buah-buahan adalah pengalengan, pendinginan, dan pengeringan. Teknologi pengeringan adalah teknologi yang cocok untuk dikembangkan oleh negara berkembang karena perkembangan teknologi proses termal dan proses dingin pada negara ini belum sepesat negara maju (Jayaraman dan Gupta, 2006). Salah satu teknologi pengeringan yang sering dilakukan adalah pembuatan manisan buah.

Manisan buah adalah buah yang diawetkan dengan menambahkan gula, pemberian gula dengan kadar yang tinggi pada manisan buah, selain untuk memberikan rasa manis, juga untuk mencegah tumbuhnya mikroorganisme (jamur dan kapang). Proses pembuatan manisan buah ini juga digunakan air garam dan air kapur untuk mempertahankan bentuk (tekstur) serta menghilangkan rasa gatal atau getir pada buah. Buah-buahan yang biasa digunakan untuk membuat manisan basah adalah jenis buah yang cukup keras, seperti pala, mangga, kedondong, kolang-kaling, dan lain-lainnya. Sedangkan buah-buahan yang biasa digunakan untuk membuat manisan kering adalah jenis buah yang lunak seperti pepaya, sirsak, dan lain-lainnya. Hasil samping dari proses pembuatan manisan buah ini ialah sirup dari larutan perendamannya. Manisan buah yang baik berwarna kekuning-kuningan, kenyal bila digigit, dan tahan di simpan selama dua minggu sampai satu bulan (Soenarti, 2007).

Manisan buah pada umumnya dibedakan menjadi dua yaitu manisan buah basah dan manisan buah kering. Perbedaan diantara keduanya adalah cara pembuatan, umur simpan, dan penampakannya.

Secara umum pembuatan manisan buah basah dilakukan dengan mengupas buah kemudian dibersihkan dan direndam dalam larutan garam dan larutan gula kemudian ditiriskan. Perendaman dengan menggunakan larutan gula dilakukan selama 3 hari dengan konsentrasi yang semakin lama semakin pekat. Pada pembuatan manisan buah kering, setelah buah direndam dalam air gula semalam kemudian diangkat, permukaannya ditaburi dengan gula pasir kemudian dikeringkan dengan dijemur dibawah sinar matahari. Penjemuran dilakukan 3 hari berturut-turut dan setiap hari kembali ditaburi dengan gula pasir (Soenarti, 2007).

Daya awet manisan buah kering lebih awet dibandingkan dengan manisan buah basah. Hal ini disebabkan selain kadar air manisan buah kering lebih rendah juga kandungan gulanya tinggi. Dari segi penampakan manisan buah basah lebih menarik dibandingkan dengan manisan buah kering (Soenarti, 2007).

Bahan pengawet termasuk ke dalam bahan aditif, yaitu bahan yang ditambahkan dan dicampurkan sewaktu pengolahan makanan untuk meningkatkan mutu. Selain pengawet yang termasuk bahan aditif antara lain pewarna, pemanis, penyedap rasa dan aroma, pemantap, antioksidan, pengemulsi, antigumpal, pemucat, dan pengental (Winarno, 1997). Sedangkan menurut Desrosier (1988), bahan aditif adalah substansi bukan gizi yang ditambahkan ke dalam bahan pangan dengan sengaja dan dalam jumlah kecil dengan tujuan tertentu.

Menurut Winarno (1997), pada umumnya bahan aditif dapat dibagi menjadi dua bagian besar yaitu:

1. Aditif sengaja, adalah aditif yang diberikan dengan maksud dan tujuan tertentu. Misalnya meningkatkan konsistensi, nilai gizi, cita rasa, mengendalikan kerusakan pada bahan pangan dan lain-lainnya.
2. Aditif tidak disengaja, adalah aditif yang terdapat dalam makanan dengan jumlah kecil sebagai akibat dari proses pengolahan.

Bahan pengawet terdiri dari senyawa organik dan anorganik dalam bentuk asam atau garamnya. Aktivitas-aktivitas bahan pengawet tidak sama, ada yang efektif terhadap bakteri, kapang, dan khamir. Bahan pengawet organik lebih sering digunakan dari pada anorganik, karena bahan ini lebih mudah dibuat.

Bahan pengawet berfungsi untuk mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman, dan penguraian lain terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme (Depkes 1988). Bahan tambahan ini biasanya ditambahkan pada bahan makanan yang mudah rusak atau pangan yang disukai sebagai medium tumbuhnya bakteri atau kapang. Pertumbuhan bakteri dicegah atau dihambat tergantung dari jumlah pengawet yang ditambahkan dan juga pH atau keasaman dari pangan. Menurut Winarno dan Rahayu (1994), pengawet hampir tidak aktif dalam suasana netral, dan aktivitasnya meningkat apabila pH diturunkan.

Warna daging buah setelah dikupas akan berubah menjadi coklat. Hal ini disebabkan terjadinya proses *browning* baik secara enzimatis maupun non enzimatis. Warna buah yang coklat ini tidak disukai. Untuk mencegah terjadinya reaksi *browning* setelah perendaman manisan dalam larutan gula dilakukan proses *sulfuring*. *Sulfuring* pada dasarnya untuk mempertahankan warna dan citarasa, mempertahankan asam askorbat dan karoten, sebagai bahan pengawet kimia, untuk menentukan atau bahkan menghindarkan kerusakan oleh mikroorganisme dan untuk mempertahankan stabilitas bahan selama penyimpanan. Senyawa-senyawa kimia yang digunakan dalam proses *sulfuring* adalah sulfur dioksida, senyawa-senyawa sulfit, bisulfit, dan metasulfit. *Sulfuring* dapat dilakukan dengan penggunaan uap sulfur atau perendaman dengan larutan sulfur dioksida dan sulfit.

Berdasarkan Permenkes No. 722/88 terdapat 26 jenis pengawet yang diizinkan untuk digunakan dalam makanan. Penggunaan pengawet tersebut harus mengikuti takaran yang diperbolehkan (<http://www.senior.co.id>). Pengawet berfungsi untuk memperpanjang umur simpan suatu makanan dalam hal ini menghambat pertumbuhan mikroba. Oleh karena itu sering pula

disebut sebagai senyawa anti mikroba. Bahan pengawet yang digunakan dalam penelitian ini adalah natrium metabisulfit.

Menurut Winarno (1984), senyawa sulfit merupakan salah satu bahan pengawet yang sudah umum digunakan. Sulfit digunakan dalam bentuk gas SO_2 , garam natrium atau kalium sulfit (Na_2SO_3 dan K_2SO_3), garam kalsium atau natrium bisulfit (NaHSO_3 dan KH SO_3), dan garam kalium atau natrium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ dan $\text{K}_2\text{H}_2\text{SO}_5$). Sedangkan menurut Furia (1968), natrium metabisulfit paling stabil dibandingkan dengan sulfit dan bisulfit yang lain selama penyimpanan.

Natrium metabisulfit merupakan suatu senyawa yang berbentuk kristal atau bubuk yang berwarna putih. Natrium metabisulfit larut dalam air dan sedikit larut dalam alkohol. Fungsi natrium metabisulfit adalah menghambat pertumbuhan bakteri, kapang, dan khamir (Furia, 1968). Selain digunakan sebagai antimikroba, natrium metabisulfit juga dapat digunakan untuk menghambat terjadinya browning baik secara enzimatis atau non-enzimatis (Buckle et al., 1985).

Menurut Furia (1968), pertumbuhan bakteri, kapang, dan khamir dapat dihambat pada konsentrasi SO_2 200 ppm, dimana bakteri dan kapang lebih sensitif terhadap SO_2 dari khamir. Sulfur dioksida dan garam sulfit merupakan bahan pengawet yang tidak berbahaya bagi tubuh manusia, senyawa ini akan dioksidasi menjadi sulfat yang kemudian diekskresikan bersama urin (Furia, 1968).

C. Pengerinan

Pengerinan (*drying*) atau (*dehydration*) merupakan pengeluaran kandungan air dari suatu bahan. Pengerinan lebih mengarah pada pengeluaran air dari suatu bahan sampai kandungan air bahan tersebut seimbang dengan keadaan udara disekitarnya, sedangkan dehidrasi lebih mengarah pada pengeluaran air dari suatu bahan hasil pertanian sampai tingkat kandungan air serendah-rendahnya sehingga mendekati kering mutlak (Henderson dan Perry, 1976).

Pengerinan termasuk salah satu cara pengawetan bahan pangan dimana sebagian air dari bahan pangan dihilangkan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan energi panas. Biasanya kandungan air dalam bahan dikurangi sampai batas agar mikroba tidak tumbuh lagi (Winarno et al., 1980). Umumnya dikenal dua cara pengerinan, yaitu pengerinan alami dengan menggunakan sinar matahari dan pengerinan buatan yaitu menggunakan oven, *drum dryer*, *spray dryer*, *cabinet dryer*, dan lain-lain.

Ada beberapa keuntungan yang diperoleh dari pengerinan alami yaitu:

1. Adanya sinar ultra violet yang berfungsi sebagai desinfektans.
2. Tidak memerlukan perawatan dan biaya khusus.
3. Lebih aman serta mudah pengawasannya dibandingkan menggunakan alat pengerin mekanis.

Pengerinan mekanis adalah suatu cara pengerinan menggunakan menggunakan panas buatan dimana udara panas bertiup di dalamnya (Thahrir, 1986).

Menurut Moelyanto (1982), salah satu faktor yang mempercepat proses pengerinan adalah angin. Bila udara diam, maka kandungan uap air di sekitar produk yang dikeringkan makin jenuh, sehingga makin lambat pengerinannya. Tetapi bila udara mengalir proses pengerinan



berjalan dengan baik. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi kecepatan pengeringan dari suatu bahan pangan adalah:

1. Sifat fisik dan kimia produk meliputi bentuk, ukuran, komposisi, dan kadar air.
2. Pengaturan geometris produk sehubungan dengan permukaan alat atau media perantara pemindah panas seperti nampan pengering.
3. Sifat-sifat fisik lingkungan alat pengering (suhu, kelembaban, dan kecepatan udara).
4. Karakteristik alat pengering (efisiensi pemindah panas (Buckle et al., 1987).

Kerusakan yang sering terjadi akibat pemanasan adalah terjadinya reaksi pencoklatan dan *case hardening*. Reaksi pencoklatan umumnya tidak dikehendaki pada pengolahan bahan pangan. Pada pemanasan tersebut reaksi pencoklatan non-enzimatik lebih sering terjadi. Proses pengeringan yang dilakukan pada suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan *case hardening*, yaitu bagian keadaan dimana permukaan bahan telah mengeras, tetapi bagian dalamnya masih basah (Winarno et al., 1980).

D. Perubahan Mutu Selama Penyimpanan

Adanya kesadaran mengenai daya tahan berbagai komoditas pertanian menuntut adanya kesadaran akan perlunya penyimpanan. Penyimpanan bahan pangan berfungsi lebih luas lagi yaitu sebagai pengendali persediaan makanan (Syarief dan Halid, 1991).

Suhu merupakan faktor yang berpengaruh terhadap perubahan mutu makanan. Semakin tinggi suhu penyimpanan maka laju reaksi berbagai senyawa kimia akan semakin cepat. Oleh karena itu dalam menduga kecepatan penurunan mutu selama penyimpanan, faktor suhu harus diperhitungkan (Syarief dan Halid ,1991).

Faktor-faktor yang mempengaruhi mutu selama penyimpanan bahan pangan yang dikemas antara lain keadaan alamiah atau sifat makanan dan mekanisme perubahan, misalnya kepekaan terhadap air dan oksigen; kemungkinan terjadinya perubahan kimia internal dan fisik; ukuran kemasan dalam hubungannya dengan volum; kondisi atmosfer terutama suhu dan kelembaban dimana kemasan dapat bertahan selama transit dan sebelum digunakan; kemasan keseluruhan dari kemasan terhadap keluar masuknya air ; gas dan bau termasuk perekatan; penutupan dan bagian-bagian yang terlipat. Hasil atau akibat dari berbagai reaksi kimiawi selama penyimpanan, sehingga pada saat tertentu hasil reaksi tersebut mengakibatkan mutu produk tidak dapat diterima konsumen (Anonim , 2009).

Menurut Desrosier (1988), faktor yang mempengaruhi stabilitas penyimpanan bahan pangan meliputi jenis dan kualitas bahan baku, metode, keefektifan pengolahan, jenis serta keadaan pengemasan, perlakuan mekanis yang dilakukan terhadap produk yang dikemas selama distribusi dan penyimpanan serta pengaruh yang ditimbulkan oleh suhu dan kelembaban selama penyimpanan.



E. Uji Organoleptik

Uji organoleptik atau uji indrawi itu merupakan suatu daya terima dengan pengindraan dan biasa juga disebut dengan uji organoleptik. Organoleptik yang dimaksud disini adalah rasa, warna, dan tekstur. Penilaian dengan indra banyak digunakan untuk menilai mutu suatu komoditi hasil pertanian dan makanan olahannya. Penilaian dengan cara ini cepat dan langsung, kadang-kadang penilaian ini memberikan hasil yang teliti. Dalam beberapa hal penilaian dengan indra bahkan dapat melebihi alat yang paling sensitif (Rosita, 2000).

Uji organoleptik merupakan uji yang bersifat subyektif. Uji ini menggunakan panelis yang mempunyai tingkat kesukaan dan kepekaan yang bervariasi. Panelis adalah sekelompok orang yang akan menilai mutu atau memberikan kesan subyektif terhadap suatu produk yang diujikan. Dalam pengujian ini panelis yang dipakai adalah tidak terlatih dengan jumlah 30 orang.

Uji hedonik atau uji kesukaan merupakan salah satu jenis uji penerimaan. Dalam uji ini panelis diminta mengungkapkan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaan, disamping itu panelis juga diminta untuk mengemukakan tingkat kesukaan atau ketidaksukaan dengan skala hedonik.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.