II. TINJAUANPUSTAKA

A. Pepaya

1. Botani Pepaya

Tanaman pepaya mungkin berasal dari kawasan sekitar Meksiko dan Costa Rica. Tanaman pepaya berupa pohon kecil atau perdu dengan daunnya terletak pada ujung tanaman. Semua bagian tanaman dari buah, daun, maupun batang mengandung getah. Getahnya mengandung papain, yaitu enzim yang bersifat proteolitik (merombak protein) yang dapat digunakan untuk melunakkan daging serta untuk meningkatkan daya tahan wol dari tarikan. Daunnya tersusun secara spiral melingkar batang, lembaran daun bercelah-celah menjari dan bunganya biasanya berumah dua (*dioecious*). Tanaman pepaya memiliki umur yang pendek dibandingkan dengan tanaman tahunan lainnya. Batangnya tidak bercabang, namun apabila bagian pucuknya dipotong cabang akan terbentuk. Bentuk batangnya lurus, bulat, berongga di dalam, lunak dan dapat mencapai ketinggian hingga 10 m. Daunnya bertangkai panjang sekali, berkelompok pada pucuk kanopi. Daun yang sudah tua akan menguning dan gugur meninggalkan bekas pada batangnya. Buah papaya mengandung gula sekitar 4-10% dan kandungan airnya mencapai hingga 90% (Ashari, 1995).

Di Indonesia, pepaya dapat ditanam hingga 1000 m di atas permukaan air laut, akan tetapi lebih baik jika pepaya ditanam di bawah 600–700 m. Di daerah tropis seperti di negara India dan Kenya, pepaya dapat ditanam hingga 1200–1500 m di atas permukaan air laut (AAK, 1975). Tanaman ini lebih senang tumbuh di lokasi yang banyak hujan (cukup tersedia air) dengan curah hujan 1.000-2.000 mm per tahun dan merata sepanjang tahun. Tanaman pepaya masih mampu berbuah di daerah yang iklimnya kering yang musim hujannya 2-5 bulan dan musim kemaraunya 6-8 bulan, asalkan kedalaman air tanahnya 50-150 cm dari permukaan tanah. Daerah yang terbuka (tidak ternaungi), tidak tergenang air dan mempunyai tanah yang subur dengan porositas yang baik dengan pH 6-7 adalah yang paling disenangi oleh tanaman pepaya. Tanah yang mempunyai drainase tidak baik akan menyebabkan tanaman mudah terserang penyakit pada akarnya (Sunarjono, 2000).

Sebagian besar penanaman pepaya dimanfaatkan untuk dikonsumsi buahnya yang telah matang sebagai buah segar. Buah pepaya juga dapat digunakan sebagai selai atau salad serta minuman segar. Buah dan daunnya yang masih muda juga dapat digunakan sebagai sayuran (Ashari, 1995). Menurut Sunarjono (2000), selain untuk konsumsi buah segar, buah pepaya matang juga dapat diolah menjadi saus pepaya. Buah yang setengah matang biasanya diolah menjadi manisan buah. Daunnya yang masih muda serta bunganya juga dapat digunakan sebagai urap (lalap masak).

2. Kandungan Kimia Buah Pepaya

Buah pepaya memiliki banyak manfaat karena tingginya kandungan vitamin A, B dan C serta enzim *protoelitik* seperti *papain* dan *chymopapain* yang memiliki sifat antivirus, antifugal dan antibakteri. Pepaya dapat digunakan sebagai obat berbagai macam penyakit seperti kutil, sinusitis, eksim, tuberkel, kelenjar tumor, tekanan darah, dispepsia, sembelit, amenorea, membasmi cacing dan masih banyak lagi, sehingga pepaya dapat dianggap sebagai *nutraceutikal* (Aravind *et al*., 2013). Kandungan kimia buah pepaya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan kimia buah pepaya per 100 gram

Komponen	Buah Matang	Buah Mentah
Energi (kkal)	46	26
Air (g)	86,7	92,3
Protein (g)	6,5	2,1
Lemak (g)	-	0,1
Karbohidrat (g)	12,2	4,9
Vitamin A (IU)	365	50
Vitamin B (mg)	0,04	0,02
Vitamin C (mg)	78	19
Kalsium (mg)	23	50
Besi (mg)	1,7	0,4
Fosfor (mg)	12	16

Sumber : Kalie (1980) dalam Pratiwi (2007)

3. Varietas Pepaya di Indonesia

Menurut Nuswamarhaeni, dkk (1999), varietas pepaya yang unggul diarahkan pada sifat sebagai berikut :

- produktivitasnya tinggi, produksinya tidak dipengaruhi oleh perubahan iklim.
- buahnya berbentuk bulat panjang atau panjang.
- rongga buah kecil sehingga daging buah tebal.

- daging buah berwarna merah dan rasanya manis.
- kulit buah kuat, tidak terlalu lembek supaya tahan saat pengangkutan, serta resisten terhadap penyakit akar yang berbahaya.

Varietas pepaya yang banyak ditanam di Indonesia termasuk kultivar yang dianjurkan adalah pepaya semangka, pepaya jinggo, pepaya cibinong, dan pepaya bangkok.

- Pepaya semangka

  Pepaya ini mempunyai bentuk lonjong berputing, daging buahnya berwarna merah semangka, rasanya manis dan banyak mengandung air. Bila telah matang kulit buahnya akan berwarna kuning menarik. Rata-rata berat pepaya ini mencapai 1 kg.
- Pepaya jinggo

  Pepaya jinggo mirip dengan pepaya semangka. Daging buahnya berwarna merah dan banyak mengandung air, kulitnya berwarna jingga dan beratnya sekitar 1,5 kg. Bila dibandingkan dengan pepaya semangka, rasanya kurang manis, tetapi lebih tahan dalam pengangkutan.
- Pepaya cibinong

  Pepaya cibinong berbentuk panjang besar dan lancip pada bagian ujungnya. Kulit buahnya tebal, tidak merata dan warnanya tetap hijau jika buah telah matang, kecuali pada bagian ujungnya berwarna kuning. Berat pepaya cibinong sekitar 2,5 kg, rasa buahnya kurang manis, tetapi daging buahnya lebih keras sehingga lebih tahan selama dalam pengangkutan.

- Pepaya bangkok

  Pepaya bangkok mirip dengan pepaya cibinong, tetapi bentuknya lebih bulat dan lebih besar. Berat buah ini sekitar 3,5 kg, daging buah berwarna jingga kemerah-merahan dan keras. Kulit buah kasar dan tidak rata serta tahan selama pengangkutan.

Gambar 1. Buah pepaya varietas bangkok

Selain jenis pepaya tersebut, di Indonesia dikenal juga jenis pepaya burung, seperti pepaya ijo, pepaya mas, pepaya solo dan pepaya item panjang. Walaupun rasa buahnya manis, daging buahnya berwarna kuning dan aromanya enak, ternyata konsumen kurang menyukai, sehingga pepaya ini sering diberikan untuk makanan burung. Di Indonesia umumnya konsumen lebih menyukai buah pepaya yang besar, bulat panjang atau panjang, dengan daging buah berwarna merah serta rasanya yang manis (Nuswamarhaeni, dkk., 1999). Sumoprastowo (2004), menambahkan bahwa sebagian konsumen gemar terhadap buah pepaya yang manis dengan daging buah yang keras.

Menurut Indriyani, dkk (2008), tingkat kemasakan buah pepaya biasanya dibagi menjadi lima kriteria yaitu :

1. Buah muda

   Buah muda adalah buah yang masih dalam proses pertumbuhan dan pembentukan ke arah tingkat buah tua. Bentuk, berat dan komposisi buah masih belum utuh dan belum lengkap. Kulit buah berwarna hijau muda dan mengandung banyak getah. Daging buah dan biji masih berwarna putih. Bila buah dipetik masih mengeluarkan banyak getah. Bila diperam atau dikarbit, buah akan masak tidak sempurna. Kulit dan daging buah akan berwarna pucat dan rasanya tawar bahkan kadang-kadang terasa pahit.

2. Buah tua (*green mature stage*)

   Buah tua ditandai dengan warna kulit yang masih hijau. Getah sudah banyak berkurang dan encer. Daging buah masih keras, tetapi bagian dalamnya mulai tampak ada perubahan warna.

3. Buah mengkal (*firm ripe stage*)

   Buah mengkal ditandai dengan mulai menguningnya kulit buah, terutama di bagian ujung buah. Daging buah masih keras, tetapi bagian dalam telah berubah warna.

4. Buah masak (*ripe stage*)

   Seluruh kulit buah telah berubah warna menjadi kuning atau kuning kemerahan. Daging buah seluruhnya telah lunak dan berwarna kuning atau merah menyala. Rasanya manis, segar, beraroma dan banyak mengandung air.

5. Buah masak memar (*over ripe stage*)

   Buah sudah terlalu masak. Kulit dan daging buah sangat lembek. Rasa daging buah sudah tidak enak dan ada rasa pahitnya.

Untuk pemasaran lokal (setempat) biasanya buah dipetik pada tingkat kemasakan mengkal. Sedangkan untuk pemasaran jarak jauh, buah dipetik pada tingkat kemasakan tua. Buah pepaya yang masak ditandai dengan kulit dan daging buahnya berwarna cerah, rasanya manis, dan aromanya sudah tercium.
Pada saat panen harus dijaga agar kulit buah jangan sampai tergores apalagi terluka, karena akan membuat buah menjadi cacat sehingga warna kulit dan penampilan buah menjadi tidak utuh lagi. Goresan pada buah menjadi jalan masuknya mikroorganisme sehingga daya simpan menjadi berkurang. Buah yang baru dipetik harus dijaga agar getahnya tidak menetes pada kulit buah karena menyebabkan kulit buah tidak menarik.

B. Dehidrasi Osmosis

Pengeringan merupakan proses pemindahan panas dan uap secara simultan yang memerlukan energi panas untuk menguapkan kandungan air yang dipindahkan dari permukaan bahan yang dikeringkan oleh media pengering yang biasanya berupa panas (Pujimulyani, 2009). Proses pengeringan atau penghidratan berlaku apabila bahan yang dikeringkan kehilangan sebagian atau keseluruhan air yang dikandungnya. Proses utama yang terjadi pada proses pengeringan adalah penguapan. Penguapan terjadi apabila air yang dikandung oleh suatu bahan teruap, yaitu apabila panas diberikan kepada bahan tersebut. Pengeringan juga dapat berlangsung dengan cara lain yaitu dengan memecahkan ikatan molekul-

molekul air yang terdapat di dalam bahan. Apabila ikatan molekul-molekul air yang terdiri dari unsur dasar oksigen dan hidrogen dipecahkan, maka molekul tersebut akan keluar dari bahan. Akibatnya bahan tersebut akan kehilangan air yang dikandungnya (Hasibuan, 2005).

Menurut (Petrucci, 1987), osmosis adalah aliran bersih dari molekul pelarut melalui selaput semipermeabel dari larutan yang lebih encer atau dari pelarut murni ke larutan yang lebih pekat. Sedangkan menurut Yulianto (2011), osmosis adalah perpindahan pelarut dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi yang lebih rendah melalui membran semipermeabel. Osmosis harus melewati membran semipermeabel. Jadi jika terjadi perpindahan pelarut tanpa melalui membran selektif semipermeabel bukanlah osmosis tetapi peristiwa tersebut dikenal sebagai difusi.

Dalam sistem osmosis, dikenal dengan larutan hipertonik yaitu larutan yang memiliki konsentrasi terlarut tinggi, larutan hipotonik yaitu larutan dengan konsentrasi terlarut rendah dan larutan isotonik yaitu dua larutan yang memiliki konsentrasi yang sama. Jika terdapat dua larutan yang konsentrasinya tidak sama, maka molekul air akan melewati membran sampai kedua larutan tersebut seimbang. Dalam proses osmosis, pada larutan hipertonik sebagian besar molekul air terikat atau tertarik ke molekul garam, sehingga hanya sedikit molekul air yang bebas (tidak terikat) oleh molekul terlarut, sehingga lebih banyak molekul air yang melewati membran. Oleh karena itu, dalam osmosis aliran *netto* molekul air adalah larutan hipotonik ke hipertonik (Ponting *et al*., 1996 dalam Jaya *et al*., 2012).

Menurut Setiawati (2003), pengeringan secara osmosis merupakan salah satu alternatif proses pengeringan yang dapat diterapkan untuk pengawetan buah-buahan karena pada prosesnya tidak memerlukan panas sehingga kerusakan bahan oleh panas dapat diminimalkan. Pengeringan secara osmosis dapat diterapkan pada sayuran dan buah-buahan, karena sel-sel alami penyusun sayuran dan buah-buahan merupakan membran semipermeabel (Jaya *et al*., 2012).

Pada prosesnya, potongan buah-buahan direndam dalam larutan yang berkonsentrasi tinggi, kemudian air dari dalam bahan akan terambil dan berpindah ke larutan melalui dinding sel buah yang merupakan membran semipermeabel secara terus menerus sampai tercapai keadaan yang setimbang. Gaya pendorong perpindahan massa air dari dalam buah ke larutan gula adalah perbedaan tekanan osmosis (Setiawati, 2003). Tekanan osmosis adalah tekanan yang dapat menghentikan aliran molekul dari pelarut murni ke dalam larutan, melalui selaput semipermeabel yaitu selaput yang berbentuk lembaran lebar atau lapis tipis yang merupakan jaringan berlubang kecil-kecil atau berpori-pori di mana molekul pelarut yang kecil dapat melewati pori-pori ini, tetapi molekul terlarut tidak dapat melewati (Petrucci, 1987).

Faktor-faktor utama yang mempengaruhi perpindahan massa selama dehidrasi osmosis adalah konsentrasi larutan osmosis, suhu dan lama waktu perlakuan yang diberikan terhadap buah (Oladejo *et al*., 2013). Menurut Jannah (2011), semakin tinggi suhu dan konsentrasi maka semakin tinggi pula penurunan kadar air pada sampel buah.

C. Manisan Buah

Menurut Khairani dan Dalapati (2007), manisan buah adalah buah yang diawetkan dengan gula. Pemberian gula berfungsi sebagai pemanis atau penambah cita rasa terhadap produk olahan, dan sebagai pengikat komponen flavor. Ada dua macam bentuk olahan manisan buah, yaitu manisan basah dan manisan kering. Manisan basah diperoleh setelah penirisan buah dari larutan gula, sedangkan manisan kering diperoleh bila manisan yang pertama kali dihasilkan (manisan basah) dijemur sampai kering. Pujimulyani (2009), menambahkan bahwa manisan kering adalah manisan basah yang telah ditiriskan kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari atau menggunakan alat pengering mekanis sampai kadar air mencapai ± 20%.

Pada pembuatan manisan kering, terdapat kombinasi teknologi pengawetan bahan pangan yaitu pengeringan dan penambahan gula dengan konsentrasi yang tinggi sekitar 60-75%. Proses pengeringan akan menurunkan kadar air bahan sehingga aktivitas airnya (a_w) juga menurun. Pengolahan manisan sayur-sayuran atau buah-buahan dapat bersifat mengawetkan, yaitu dengan cara pemberian gula yang mengakibatkan aktivitas air (a_w) rendah dan dikombinasikan dengan pengeringan sehingga kadar air bahan menjadi rendah. Gula bertindak sebagai bahan pengikat air yang juga menurunkan aktivitas air (a_w) sehingga tidak dapat digunakan untuk pertumbuhan mikroba seperti bakteri, jamur dan khamir (Pujimulyani, 2009).