

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Manggis

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan tanaman buah berupa pohon yang berasal dari hutan tropis yang teduh di kawasan Asia Tenggara, yaitu hutan belantara Malaysia atau Indonesia. Dari Asia Tenggara, tanaman ini menyebar ke daerah Amerika Tengah dan daerah tropis lainnya seperti Srilanka, Malagasi, Karibia, Hawaii dan Australia Utara. Di Indonesia manggis disebut dengan berbagai macam nama lokal seperti manggu (Jawa Barat), manggus (Lampung), manggusto (Sulawesi Utara), manggista (Sumatra Barat) (BAPENAS, 2000).

Tanaman manggis dalam tatanama tumbuhan atau sistematika (taksonomi) tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Guttiferanales
Famili : Guttiferae
Genus : *Garcinia*
Spesies : *Garcinia mangostana* L.

Tanaman manggis tergolong tanaman tahunan, umurnya dapat mencapai puluhan tahun dan pohonya dapat tumbuh besar. Buah manggis merupakan produk utama dari tanaman manggis. Buah manggis berbentuk bulat dan bercupat. Kulit buah yang telah matang (tua) berwarna merah atau ungu kemerah-merahan (Gambar 1). Cupat yang terdapat pada bagian ujung buah berbentuk seperti bintang.



Gambar 1. Manggis

Daging buah manggis bersegmen-segmen yang jumlahnya berkisar antara 5-8 segmen. Daging buah manggis berwarna putih dan bertekstur halus seperti buah plum yang ranum. Setiap segmen daging buah mengandung biji yang berukuran besar. Buah manggis memiliki kulit buah tebal, yakni sekitar 0,5 cm atau lebih. Di dalam kulit buah terdapat zat pektin, tannin, katechin, rosin, zat warna, dan getah berwarna kuning (Cahyono, 2011).

Sebagai buah segar, manggis merupakan sumber mineral dan vitamin yang sangat dibutuhkan oleh manusia dan bermanfaat untuk kesehatan. Selain kandungan mineral dan vitamin, manggis mengandung komponen kimia bersifat sebagai anti oksidan yang kuat yakni xanthone. Anti oksidan pada manggis memiliki aktivitas anti kanker, anti bakteri, dan anti inflamasi (Jung, 2006).

Tabel 2. Tingkat kematangan manggis berdasarkan indek/tahapan

Gambar	Ciri-Ciri
<p><i>Tahap 0</i></p> 	Warna buah kuning kehijauan. Kulit buah masih banyak mengandung getah dan buah belum siap dipetik.
<p><i>Tahap 1</i></p> 	Warna kulit buah hijau kekuningan, buah belum tua dan getah masih banyak. Isi buah masih sulit dipisahkan dari daging. Buah belum siap dipanen.
<p><i>Tahap 2</i></p> 	Warna kulit buah kuning kemerahan dengan bercak merah hampir merata. Buah hampir tua dan getah mulai berkurang. Isi buah masih sulit dipisahkan dari daging.
<p><i>Tahap 3</i></p> 	Warna kulit buah merah kecoklatan. Kulit buah masih bergetah. Isi buah sudah dapat dipisahkan dari daging kulit. Buah disarankan dapat dipetik untuk tujuan ekspor.
<p><i>Tahap 4</i></p> 	Warna kulit buah merah keunguan. Kulit buah masih sedikit bergetah. Isi buah sudah dapat dipisahkan dari daging kulit dan buah dapat dikonsumsi. Buah dapat dipetik untuk tujuan ekspor.
<p><i>Tahap 5</i></p> 	Warna kulit buah ungu kemerahan. Buah mulai masak dan siap dikonsumsi. Getah telah hilang dan isi buah mudah dilepaskan. Buah lebih sesuai untuk pasar domestik.
<p><i>Tahap 6</i></p> 	Warna kulit buah ungu kehitaman. Buah sudah masak. Buah sesuai untuk pasar domestik dan siap saji.

Sumber : Departemen Pertanian (2004).

Pertumbuhan dan perkembangan karakter fisik dapat dijadikan variabel untuk menentukan waktu panen. Sifat fisik merupakan sifat yang ditampakkan oleh

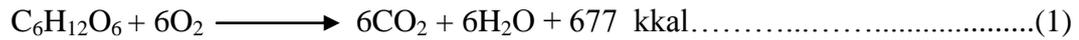
buah, meliputi bentuk, ukuran, volume, bobot dan warna. Komponen buah berdaging seperti kulit daging dan biji dapat dijadikan sebagai parameter sifat fisik buah. Pertumbuhan dan perkembangan karakter fisik diatur oleh dua faktor yaitu internal dan eksternal. Salah satu faktor internal adalah perkembangan biji, sedangkan faktor eksternal adalah lingkungan dan budidaya (Hidayat, 2000).

Buah manggis merupakan buah yang eksotik karena memiliki warna yang menarik dan kandungan gizi yang tinggi, karena itu buah manggis memiliki prospek yang cukup baik untuk dikembangkan (Wijaya, 2004). Potensi manggis tidak hanya terbatas pada buahnya saja, tetapi juga hampir seluruh bagian tumbuhan manggis menyimpan potensi yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia.

Penggunaan tumbuhan manggis diyakini dapat menyembuhkan penyakit, beberapa diantaranya adalah peluruh kanker, anti oksidan, hipertensi, obat sariawan, penurun panas, pengelat (adstringen), disentri dan lain-lain (Heyne, 1987). Kandungan kimia kulit manggis adalah xanton, mangostin, garsinon, flavonoid dan tanin (Heyne, 1997; Soediby, 1998). Menurut hasil penelitian kulit buah manggis memiliki aktivitas HIV tipe I, antibakteri, antioksidan dan anti metastasis pada kanker usus (Tambunan, 1998).

2.2. Respirasi

Selama penyimpanan, hasil pertanian masih melakukan respirasi yakni proses penguraian zat pati atau gula dengan mengambil oksigen dan menghasilkan karbondioksida, air serta energi yang diekspresikan dengan persamaan reaksi sebagai berikut :



Pengetahuan tentang laju respirasi merupakan petunjuk yang baik untuk mengetahui daya simpan buah sesudah panen. Laju respirasi yang tinggi biasanya disertai umur simpan yang pendek. Adanya perbedaan laju respirasi setiap buah dan sayur disebabkan oleh adanya perbedaan dalam fungsi botanis dari jaringan buah tersebut. Laju respirasi tergantung pada konsentrasi CO_2 dan O_2 yang ada dalam udara (Pantastico, 1986). Aktivitas respirasi dengan menggunakan oksigen pada proses respirasi berbeda-beda, semakin banyak oksigen yang digunakan akan semakin aktif.

Berdasarkan aktivitas respirasi tersebut, sifat hasil tanaman diklarifikasikan menjadi yang bersifat klimaterik dan non klimaterik. Buah klimakterik adalah buah yang mengalami lonjakan respirasi dan produksi etilen setelah dipanen. Sedangkan buah non klimakterik adalah buah yang tidak mengalami lonjakan respirasi maupun etilen setelah dipanen (Suhardiman, 1997). Pada buah klimakterik terjadi kenaikan respirasi dan kenaikan kadar etilen selama proses pematangan. Sedangkan pada buah non klimakterik, proses pematangan tidak berkaitan dengan kenaikan respirasi dan kenaikan kadar etilen. Perbedaan antara buah klimakterik dan nonklimakterik yaitu adanya perlakuan etilen terhadap buah klimakterik yang akan menstimulir baik pada proses respirasi maupun pembentukan etilen, sedangkan pada buah nonklimakterik hanya terdapat perlakuan yang akan menstimulir proses respirasi saja.

Aplikasi C_2H_2 (Ethylene) berpengaruh pada buah-buahan klimakterik, makin besar konsentrasi C_2H_2 sampai tingkat kritis makin cepat stimulasi respirasinya.

Ethylene tersebut bekerja paling efektif pada waktu tahap klimakterik, sedangkan penggunaan C_2H_2 pada tahap post klimakterik tidak merubah laju respirasi. Pada buah-buahan non klimakterik respon terhadap penambahan ethylene baik pada buah pra panen maupun pasca panen rendah, karena produksi ethylene pada buah non klimakterik hanya sedikit. Menurut Winarno (2002) dikatakan bahwa buah-buahan non klimakterik akan mengalami klimakterik setelah ditambahkan etilen dalam jumlah yang besar. Dari penelitian Tongdee (1992), juga dapat diketahui bahwa etilen merangsang pemasakan klimakterik.

Respirasi sangat mempengaruhi kegiatan metabolisme di dalam suatu jaringan hidup, hal ini sejalan dengan pendapat Pantastico (1986) yang mengatakan bahwa respirasi merupakan suatu ukuran laju jalannya metabolisme, sehingga laju respirasi suatu produk setelah dipanen dapat menjadi suatu petunjuk seberapa lama suatu produk hasil panen dapat bertahan setelah proses peneenan. Penyimpanan manggis yang dilakukan dengan cara mengatur suhu penyimpanan dan jumlah O_2 - CO_2 di dalam media penyimpanan terbukti dapat memperlambat tingkat laju respirasi manggis. Laju respirasi setiap buah berbeda-beda, tergantung dari seberapa besar buah dapat bereaksi dengan suhu lingkungannya dan besar kecilnya jumlah etilen yang diproduksi buah setelah dipanen.

Iwata *et al.* dalam Pantastico (1986) mengungkapkan klasifikasi tiga tipe pola respirasi yang mengenai hubungan antara pematangan dengan arus produksi CO_2 oleh buah dan sayuran, yaitu :

- a. Tipe “menurun dengan lambat” (*gradually decrease type*) dimana kecepatan respirasi menurun secara perlahan selama proses pematangan.

- b. Tipe “meningkat sementara” (*late peak type*) dimana laju respirasinya meningkat sementara saja dan kematangan penuh dicapai setelah puncak respirasi.
- c. Tipe “puncak kasip” (*temporary rise type*) dimana laju respirasi maksimumnya terdapat setelah matang penuh hingga keranuman.

2.3. Metode Penyimpanan

2.3.1. Modified Atmosphere Storage (MAS)

Penyimpanan dalam atmosfer termodifikasi (MA= *Modified Atmosphere*) diperoleh dari udara dan CO₂ adalah penyimpanan tingkat konsentrasi O₂ dikurangi dan CO₂ ditambah melalui pengaturan pengemasan yang menghasilkan komposisi tertentu. Komposisi ini dapat dicapai melalui interaksi penyerapan dan pernapasan produk yang disimpan atau perbedaan komposisi udara berakibat kegiatan respirasi atau metabolisme bahan disimpan.

Menurut Kartasapoetra (1999), atmosfer termodifikasi merupakan cara penyimpanan statis dimana tidak ada pemantauan gas selama penyimpanan. Jadi, komposisi di dalam ruang penyimpanan ditentukan oleh komposisi gas yang terbentuk di dalam kemasan. Dalam penggunaan atmosfer termodifikasi suhu harus ditentukan terlebih dahulu seperti yang dikatakan Kader (1997), dimana akan lebih efektif bila dilakukan bersamaan dengan penyimpanan dingin dengan suhu yang telah ditentukan terlebih dahulu.

Penyimpanan dalam udara termodifikasi terdapat pengaruh gabungan antara CO₂, O₂, dan suhu. Pengaruh yang menguntungkan dari gabungan tersebut adalah bila

salah satu faktor itu dikombinasikan dengan yang lain dapat menambah keefektifan penyimpanan. Akan tetapi pemberian perlakuan yang melebihi batas akan menyebabkan terjadinya kondisi anaerob, sehingga dihasilkan aroma yang tidak dikehendaki yang disebabkan oleh penimbunan etanol dan etanal, yang bersamaan dengan itu juga timbul warna yang tidak dikehendaki. Menurut Salunke dalam Pantastico (1986), penyimpanan dengan atmosfer termodifikasi adalah penyimpanan dengan mengatur komposisi gas di dalam ruang penyimpanan dimana kandungan oksigennya dibuat rendah dan karbondioksidanya dibuat tinggi dengan perbandingan tertentu sehingga berpengaruh terhadap interaksi penyerapan dan pernafasan buah yang disimpan.

2.3.2. Controlled Atmosphere Storage (CAS)

Suhu udara dalam sistem pengendalian atmosfer dapat diatur dan dipertahankan dengan berbagai cara. Salah satu cara sederhana yaitu dengan menempatkan komoditi tersebut dalam ruangan yang kedap udara. Karena terjadi pernafasan dari komoditi tersebut, maka konsentrasi CO₂ meningkat dan konsentrasi O₂ menurun. Kadar CO₂ juga dapat diatur menurut dosis yang dikehendaki dengan cara penggunaan senyawa penyerap CO₂ pada sistem pengendalian atmosfer, khususnya jika senyawa CO₂ meningkat tinggi sekali. Cara lain adalah udara yang konsentrasi gas-gasnya telah diatur khususnya CO₂, N₂ dan O₂ dihembuskan ke dalam ruangan penyimpanan (Wardhanu, 2009).

Penyimpanan dengan atmosfer terkendali maupun atmosfer terkontrol dikenal efektif dalam memperpanjang masa simpan buah, yang membedakan keduanya hanyalah pada pemberian gasnya, dimana penyimpanan atmosfer terkendali

perubahan komposisi udaranya disebabkan oleh aktivitas respirasi dari produk yang dikemas itu sendiri dikarenakan pemberian komposisi gasnya hanya sekali saja pada saat pertama pengemasan. Sedangkan penyimpanan atmosfer terkontrol ini dilakukan dengan pengendalian konsentrasi oksigen dan karbondioksida secara dinamik selama penyimpanan sesuai dengan konsentrasi yang diinginkan.

Pengendalian atmosfer adalah metode penyimpanan dengan pengendalian konsentrasi oksigen dan karbondioksida secara dinamik sesuai dengan konsentrasi yang diinginkan. Untuk mendapatkan jangka waktu kesegaran yang paling lama, penyimpanan dengan pengendalian atmosfer adalah yang terbaik. Konsentrasi O₂ dan CO₂ dalam ruang penyimpanan buah terbukti dapat menghambat laju pematangan. Semakin rendah konsentrasi O₂ dan semakin tinggi CO₂ dalam ruang penyimpanan, maka semakin lambat terjadinya proses pematangan buah (Hermiati, 1999).

2.4. Kandungan Gizi Manggis

Sebagai buah segar, manggis merupakan sumber mineral dan vitamin yang sangat dibutuhkan oleh manusia dan bermanfaat untuk kesehatan. Setiap 100 g daging buah manggis mengandung 0,6 g protein, 0,6 g lemak, 15,6 g karbohidrat, 8 mg kalsium, 12 mg fosfor, 0,8 mg besi, 78 g air dan 62 kalori. Selain kandungan mineral dan vitamin, manggis mengandung komponen kimia bersifat sebagai anti oksidan yang kuat yakni xanthone. Anti oksidan pada manggis memiliki aktivitas anti kanker, anti bakteri, dan anti inflamasi (Jung, 2006).

Tabel 3. Kandungan dan komposisi gizi manggis dalam tiap 100 gr bahan

Komposisi Gizi	Kandungan Gizi
Kalori	34 kal
Vitamin C	4,2 mg
Karbohidrat	5,6 g
Kalsium	7 mg
Fosfor	4 mg
Air	87,6 g
Zat Besi	1 mg
Vitamin B1	0,03 mg
Protein	0,6 g
Lemak	1 g
Vitamin B2	0,03 mg
Kalium	19 mg
Natrium	7 mg
Niasin	0,3 mg

Sumber : Aryanto, Forum Detik (2010).

2.5. Fisiologi Pasca Panen

Buah yang telah dipanen memang dapat secara langsung dipasarkan. Namun, tidak sedikit buah yang setelah dipanen akan mengalami proses penyimpanan terlebih dahulu selama waktu tertentu. Untuk kebutuhan pasar biasanya buah yang telah dipanen sebagian besar disimpan di dalam suhu kamar, sehingga buah cenderung memiliki umur simpan yang singkat, karena buah akan cepat mengalami kerusakan fisiologi seperti meningkatnya respirasi buah akibat penyimpanan pada suhu kamar (Apandi, 1986).

Manggis yang telah dipanen tidak semuanya dalam kondisi yang baik. Kerusakan fisik dan kerusakan mekanis sering terjadi setelah manggis dipanen. Kerusakan fisik biasanya diakibatkan oleh pengelola dan penanganan pasca panen yang kurang baik dan tidak hati-hati. Misalnya pada saat pemanenan sering sekali

terdapat manggis yang terjatuh langsung ke tanah sehingga manggis mengalami benturan yang keras dan membuat teksturnya tergores ataupun retak. Kerusakan mekanis sendiri sering terjadi ketika proses pengangkutan manggis ke pasar ataupun ke tempat penyimpanan.

Seperti hasil hortikultura lainnya, manggis juga memiliki umur simpan yang singkat. Kerusakan buah seperti tangkai buah yang tidak segar, mengerasnya buah, getah kuning, dan jaringan buah yang susah dipisahkan dari kulitnya. Kerusakan tersebut sering terjadi pada manggis setelah proses pengangkutan dan penyimpanan (Syarifullah, 1999).

2.6. Perubahan Buah Selama Penyimpanan

Kerja enzim di dalam jaringan buah mengakibatkan perubahan kimia yang dapat menyebabkan berubahnya penampilan, citarasa, dan kualitas buah selama proses penyimpanan. Buah yang dipanen dalam kondisi yang belum terlalu tua mengalami proses kerja enzim yang lebih lambat, sebab buah belum banyak mengandung gula dan banyak mengandung zat tepung. Perubahan warna buah selama penyimpanan disebabkan oleh enzim polifenolase menjadi melanoidin sehingga terbentuk warna coklat kehitaman. Kerja enzim juga dapat dipengaruhi oleh suhu penyimpanan, sebab semakin tinggi suhu penyimpanan maka kerja enzim akan semakin cepat. Selain itu, suhu tinggi juga dapat menimbulkan bercak pada buah (Azudin, 2004).

Hasil pertanian akan tetap melakukan proses kimiawi, fisika, biokimia, dan mikrobiologis setelah hasil pertanian dipanen. Pengaturan suhu penyimpanan dan

pengemasan merupakan salah satu cara untuk memperlambat proses tersebut.

Dengan memberikan suhu penyimpanan yang rendah maka laju respirasi buah yang disimpan dapat diperlambat sehingga buah dapat bertahan lebih lama. Sebab proses respirasi dapat menyebabkan kehilangan kadar air dan membuat buah menjadi tidak segar (Shakty, 2008).

Ketika buah masih terdapat pada tanaman hidup, kehilangan karena transpirasi dapat diganti oleh cairan tanaman yang mengandung air, mineral-mineral, dan bahan-bahan hasil fotosintesis. Sesudah panen maka kehilangan substrat dan air tidak dapat diganti dan mulailah proses kemunduran komposisi dan mutu buah. Proses kemunduran ini terjadi karena berlanjutnya kegiatan metabolisme setelah panen (Apandi, 1986).

2.7. Umur Simpan Manggis

Menurut Martin (1999), pada suhu kamar buah manggis dapat disimpan selama 8-10 hari penyimpanan, sedangkan pada suhu rendah (9-12°C) masih dalam kondisi baik sampai 15 hari penyimpanan. Kesegaran buah dapat dipertahankan bila dilakukan penyimpanan pada suhu dingin dengan kombinasi pengemasan atau tanpa pengemasan. Penyimpanan buah pada suhu ruang diupayakan suhu tidak boleh terlalu tinggi dan terlalu rendah. Suhu tinggi dapat mempercepat reaksi biokimia sehingga pematangan dan proses *senesen* akan berjalan lebih cepat. Sedangkan suhu yang terlalu rendah dapat menyebabkan kerusakan buah akibat suhu dingin (*chilling injury*). Penyimpanan pada suhu 10-14 °C mampu memperpanjang daya simpan buah sampai 15-25 hari tanpa *chilling injury*. *Chiling injury* akan terjadi bila suhu penyimpanan kurang dari 10 °C (1981).