

ISBN : 978-979-1116-19-0

# **Teknologi Penanganan Pascapanen Buah untuk Pasar**

Penyunting : Wisnu Broto



## KATA PENGANTAR

Indonesia adalah negara tropis yang memiliki ragam buah khas yang tersebar di berbagai pulau dan belum dikelola pengembangannya sebagaimana mestinya baik menyangkut tata produksi, penanganan pascapanen, pengolahan dan pemasarannya. Buah eksotik yang hanya tumbuh dan berproduksi di Nusantara menjadi aset nasional yang harus dimanfaatkan sebaik-baiknya bagi kemaslahatan rakyat. Tanaman buah yang menghitun menjadi daya tarik tersendiri bagi konsumen yang mendambakan buah organik. Sementara pengelolaan kebun tanaman buah menjadi upaya utama untuk menjaga keberlanjutan pasokan buah bermutu kepada masyarakat pembeli baik domestik maupun luar negeri (ekspor).

Keberhasilan bisnis buah mensyaratkan jumlah dan kontinuitas pasokan dari buah yang terjamin mutunya. Jaminan mutu buah dapat diperoleh melalui penanganan pascapanen yang baik dan memadai dengan memperhatikan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap mutu buah tersebut. Penanganan pascapanen buah dirancang dalam bentuk rangkaian kegiatan dari panen hingga buah dikemas dan siap distribusikan pemasarannya atau untuk mendapatkan perlakuan seperti penyimpanan, pemeraman atau perlakuan khusus lainnya yang dituntut konsumen. Bangsal penanganan buah untuk menampung rangkaian kegiatan tersebut agar dapat dikendalikan dengan baik menjadi sarana penting yang harus dimiliki pelaku bisnis buah.

Pemasaran sebagai bagian hilir dari sistem agribisnis harus didukung oleh sistem transportasi yang handal dalam distribusinya, agar bisnis buah dapat terjamin keberhasilannya. Pengembangan agribisnis buah dalam berbagai tingkatan berdasarkan skala usaha termasuk kegiatan usaha pendukungnya menjadi telaahan yang penting agar sistem agribisnis dapat berlangsung secara adil, proporsional dan profesional serta melibatkan banyak pelaku usaha, sehingga diharapkan dapat menjadi penyedia lapangan kerja bagi angkatan kerja perdesaan di daerah sentra produksi.

Kepala Badan Penelitian dan  
Pengembangan Pertanian



Dr. Ir. Sumardjo Gatot Irianto, MS.



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>Kata Pengantar</b> .....	iii
<b>Daftar Isi</b> .....	v
<b>Daftar Gambar</b> .....	vii
<b>Daftar Tabel</b> .....	ix
<b>PROSPEK PENGEMBANGAN BUAH SEGAR UNTUK EKSPOR</b>	
Wisnu Broto .....	1
<b>MUTU BUAH DAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHINYA</b>	
Yulianingsih, Dwi Amiarsi, Ridwan Thahir, dan Wisnu Broto .....	27
<b>BANGSAL PENANGANAN PASCAPANEN BUAH</b>	
Dondy A. Setyabudi .....	47
<b>TRANSPORTASI, DISTRIBUSI DAN RITEL</b>	
Sulusi Prabawati.....	69
<b>PENGEMBANGAN AGRIBISNIS BUAH</b>	
Setyadjit .....	87



# BAB I. PROSPEK PENGEMBANGAN BUAH SEGAR UNTUK EKSPOR

Wisnu Broto

maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya,  
sesungguhnya Kami benar-benar telah mencurahkan air,  
kemudian kami belah bumi dengan sebaik-baiknya,  
lalu kami tumbuhkan aneka biji di bumi itu,  
anggur dan aneka sayur,  
zaitun dan pohon korma,  
kebun-kebun yang lebat,  
dan **aneka buah** dan rerumputan,  
untuk kesenanganmu dan untuk binatang-binatang ternakmu  
(‘Abasa : 24 – 32)

dan Kami beri mereka tambahan dengan **aneka buah** dan daging dari segala  
jenis yang mereka ingini (At Thur : 22)

## Karakteristik Komoditas Buah

Subhanallah, begitu rinci Sang Khalik memberikan petunjuk kepada manusia dalam hal makanan yang pasti memberikan manfaat bagi kesehatan agar manusia dapat menjalankan aktivitas ibadah dan perannya di muka bumi sebagai khalifah. Sumber pangan terinci tersebut yang terdapat di lingkungan tempat tinggal manusia tentulah yang memberikan manfaat besar bagi hidup dan kehidupannya. Namun, secara normatif konsumsi makanan tersebut haruslah seimbang dan tidak berlebihan (lihat : Ar Rahman : 9 dan Al A’raf : 31). Aneka buah merupakan salah satu jenis pangan yang banyak disebut dalam Al –Qur’an dan ini menyiratkan peran penting buah dalam pola makan sehat bagi manusia. Buah sebagai pangan asal tumbuhan merupakan sumber vitamin dan mineral yang mudah diserap dalam sistem pencernaan manusia, sehingga bermanfaat sebagai penangkal terhadap timbulnya penyakit akibat kekurangan vitamin atau mineral. Contoh penyakit akibat kekurangan mineral seperti radang sendi akibat kekurangan magnesium (Mg), sebagian penyakit radang disebabkan oleh

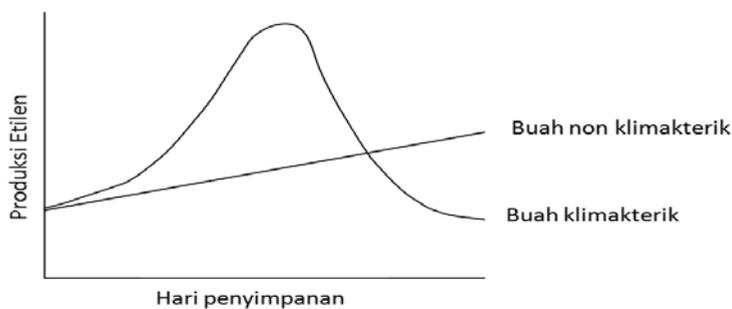
kekurangan unsur tembaga (Cu), rambut rontok akibat kekurangan unsur seng (Zn) dan anemia akibat ketidakseimbangan antara unsur besi (Fe), tembaga (Cu) dan seng (Zn). Disamping itu, aneka buah juga mengandung unsur warna yang dapat mencegah oksidasi (antioksidan) dan timbulnya kanker, membangkitkan sistem kekebalan tubuh, serta membunuh bakteri dan sejumlah virus. Oleh karena itu, mengonsumsi pangan asal tumbuhan khususnya aneka buah secara alami merupakan cara paling tepat untuk menghasilkan keseimbangan tubuh dan menghindari kekurangan vitamin dan mineral serta dipandang sebagai pelindung paling efektif dari hal yang membahayakan kesehatan (As-Sayyid, 2006). Anggur, korma dan zaitun serta delima perlu mendapat perhatian khusus karena sering disebut dengan gamblang dalam Al Qur'an.

Buah merupakan produk paripurna tanaman yang berasal dari perkembangan berkelanjutan dari fusi serbuk sari dan putik yang kemudian berfungsi sebagai salah satu agen regenerasi tanaman yang bersangkutan. Aneka buah dengan berbagai karakteristik dapat dipilah berdasarkan asal kejadiannya dan karakter fisiologisnya. Berdasarkan asal kejadiannya buah dapat dipilah menjadi buah sederhana, buah dompolan (*aggregate*) dan buah majemuk (*multiple*). Buah sederhana merupakan hasil dari perkembangan fusi serbuk sari dengan satu putik bunga. Buah dompolan (*aggregate*) merupakan hasil dari perkembangan fusi serbuk sari dengan banyak putik dari dompolan bunga. Buah majemuk (*multiple*) merupakan hasil dari perkembangan fusi serbuk sari dengan putik dari dompolan bunga dan matang menyatu dalam satu massa. Beberapa contoh buah dari pilahan buah berdasarkan asal muasal kejadiannya disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Contoh buah berdasarkan asal kejadiannya

No	Jenis Buah	Contoh Buah
1	Buah sederhana	waluh, timun, melon, terong, tomat, alpokat, ceri, jeruk, aprikot, zaitun, pisang, jambu biji, kesemek, apel, pir, kiwi
2	Buah dompolan ( <i>aggregate</i> )	anggur, rambutan, duku, matoa, menteng, langsung, salak,
3	Buah majemuk ( <i>multiple</i> )	Nanas, sukun, pace, nangka, cempedak, srikaya, sirsak

Sedangkan berdasarkan karakter fisiologisnya mencakup pola respirasi (produksi CO<sub>2</sub>) dan produksi etilen, buah dapat dibedakan menjadi buah klimakterik dan buah non klimakterik. Produksi CO<sub>2</sub> dan produksi etilen dari buah klimakterik mengalami lonjakan produksi pada saat buah matang, sementara untuk buah non klimakterik tidak terjadi lonjakan produksi baik CO<sub>2</sub> maupun etilen. Apabila digambarkan dalam bentuk grafik, maka penciri buah klimakterik mengikuti garis dengan fungsi kuadratik, sedangkan untuk buah non klimakterik memiliki fungsi linier (Gambar 1). Secara praktis, perbedaan antara buah klimakterik dan buah non klimakterik adalah menyangkut perolehan buah matang yaitu kematangan buah klimakterik dapat diperoleh melalui pemeraman, sedangkan buah non klimakterik matang hanya dapat diperoleh di pohon atau tidak dapat diperam. Beberapa contoh buah klimakterik dan buah non klimakterik disajikan dalam Tabel 2.



Gambar 1. Pola produksi etilen dari buah klimakterik dan buah non klimakterik.

Tabel 2. Contoh buah berdasarkan karakter fisiologisnya

No	Karakter Fisiologis	Contoh buah
1	Klimakterik	alpokat, cempedak, durian, kemang, kesemek, mangga, nangka, pepaya, pisang, sawo, sirsak, srikaya, sukun
2	Non klimakterik	anggur, belimbing, duku, duwet, jambu air, jambu bol, aneka jeruk, kapulasan, kawista, leci, lengkeng, rambutan, salak, semangka, strawbery, matoa

Perkembangan mutu yang diinginkan dan daya simpan buah sangat ditentukan oleh karakter fisiologisnya. Pembahasan lebih rinci berkenaan dengan perkembangan mutu buah dan faktor-faktor yang mempengaruhinya dipaparkan dalam bab tersendiri. Oleh karena itu, karakter fisiologis menjadi pertimbangan utama bagi pelaku usaha pascapanen untuk memperlakukan buah dalam bangsal penanganan agar mutu prima buah terjaga hingga ke tangan konsumen.

### **Potensi Aneka Buah Indonesia**

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati (baca : aneka buah) yang besar, tetapi baru sebagian kecil upaya pemanfaatannya. Hal tersebut tercermin dari data buah yang dipantau Departemen Pertanian (2008) hanya mencakup 23 jenis buah dari 60 jenis buah binaan (Anonymous, 2006). Jenis buah binaan dimaksud disajikan dalam Lampiran 1. Sementara kajian potensi buah Nusantara yang telah dilakukan Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura dalam rangka domestikasi dan komersialisasi buah Indonesia mencatat sebanyak 253 jenis buah yang berpotensi dikembangkan di Indonesia sebagaimana disajikan dalam Lampiran 2 (Purnomo *et al.*, 2005). Sedangkan Reni Lestari dan Rismita Sari (2005) mendapati 168 jenis buah yang berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut di Indonesia. Sumberdaya manusia dan dana menjadi kendala utama dalam upaya observasi, eksplorasi, dan eksploitasi potensi sumberdaya alam khususnya aneka buah khas Nusantara. Hasil pantauan Pusat Data Pertanian-Departemen Pertanian (2008) berkenaan dengan perkembangan luas panen dan produksi aneka buah disajikan dalam Tabel 3 dan Tabel 4. Data kasar yang tercantum dalam Tabel 3 dan 4 tersebut memperlihatkan potensi aneka buah yang dapat dikembangkan di Indonesia. Apabila dicermati data area tanamnya pada tahun 2007, maka buah mangga menempati urutan pertama dan berturut-turut diikuti oleh pisang, rambutan, jeruk, nangka/cempedak dan durian, tetapi produksinya tidak mengikuti urutan area tanamnya. Tetapi apabila kita cermati jumlah produksinya, maka buah jeruk menempati urutan pertama kemudian berturut-turut diikuti oleh pisang, jeruk, nenas, mangga, salak dan rambutan.

Tabel 3. Perkembangan luas panen aneka buah di Indonesia

No	Jenis Buah	Perkembangan luas panen (ha) pada tahun		
		2005	2006	2007
1	Alpoket	17.133	15.629	17.224
2	Belimbing	2.554	2.59	2.439
3	Blewah	4.955	4.537	4.48
4	Duku/Langsar	21.886	13.656	22.021
5	Durian	45.556	48.212	47.674
6	Jambu Air	13.189	11.918	12.095
7	Jambu Biji	9.766	8.857	8.866
8	Jeruk Besar	5.305	5.238	4.161
9	Jeruk Siam	62.578	67.152	63.431
10	Mangga	176	195.503	203.997
11	Manggis	9.119	8.275	11.964
12	Markisa	1.846	1.846	1.855
13	Melon	3.245	3.189	3.637
14	Nangka/Cempedak	57.044	51.137	51.131
15	Nenas	9.962	21.368	18.957
16	Pepaya	7.879	8.021	7.984
17	Pisang	101.465	94.144	98.143
18	Rambutan	81.502	81.824	86.741
19	Salak	36.21	32.376	32.22
20	Sawo	7.737	8.435	8.48
21	Semangka	31.499	31.843	32.326
22	Sirsak	4.273	4.047	3.581
23	Sukun	6.725	8.061	13.359

Sumber : Pusat Data Pertanian, Departemen Pertanian (2009)

Bagi para pelaku agribisnis buah selain data tersebut di atas masih memerlukan data sebagai berikut:

#### 1. Wilayah dan area sentra produksi

Wilayah dan area sentra produksi serta potensi area pengembangan dan penumbuhan sentra produksi termasuk status lahan potensial tersebut menjadi informasi yang sangat penting bagi investor yang berminat dalam pengembangan dan penumbuhan sentra produksi buah. Dukungan Pemerintah Daerah setempat khususnya menyangkut program

pengembangan perbuahan termasuk birokrasi dalam perijinan juga menjadi pertimbangan utama investor untuk berpartisipasi dan berkontribusi dalam kelancaran pelaksanaannya di lapangan. Mengingat agribisnis perbuahan memerlukan jangka waktu yang lama, maka status dan jaminan hukum merupakan aspek legal yang juga menjadi faktor utama yang menentukan keberlanjutan usaha pengembangan agribisnis perbuahan di daerah sentra produksi.

Tabel 4. Perkembangan produksi aneka buah di Indonesia

No	Jenis Buah	Perkembangan produksi (ton) pada tahun		
		2005	2006	2007
1	Alpokot	227.577	239.463	201.635
2	Belimbing	65.966	70.298	59.984
3	Blewah	63860	67.706	57.725
4	Duku/Langsat	163.389	157.655	178.026
5	Durian	566.205	747.848	594.842
6	Jambu Air	110.704	128.648	94.015
7	Jambu Biji	178.509	196.18	179.474
8	Jeruk Besar	63.801	85.691	74.249
9	Jeruk Siam	2.150.219	2.479.852	2.551.635
10	Mangga	1.412.884	1.621.997	1.818.619
11	Manggis	64.711	72.634	112.722
12	Markisa	82.892	119.683	106.788
13	Melon	58.44	55.37	59.814
14	Nangka/Cempedak	712.693	683.904	601.929
15	Nenas	925.082	1.427.781	2.237.858
16	Pepaya	548.657	643.451	621.524
17	Pisang	5.177.608	5.037.472	5.454.226
18	Rambutan	675.578	801.077	705.823
19	Salak	937.931	861.95	805.879
20	Sawo	83.787	107.169	101.263
21	Semangka	366.702	392.587	350.78
22	Sirsak	75.767	84.373	55.798
23	Sukun	73.637	88.339	92.014

Sumber : Pusat Data Pertanian, Departemen Pertanian (2009)

## 2. Varietas buah dominan di sentra produksi

Ragam varietas dalam satu jenis buah memiliki karakteristik khas untuk masing-masing varietas. Sebagai contoh: karakteristik pisang Ambon Putih akan sangat berbeda dengan karakteristik pisang Raja Bulu, demikian pula karakteristik mangga Arumanis berbeda dengan karakteristik mangga Gedong. Disamping itu, informasi tentang musim panen raya masing-masing jenis buah juga menjadi bahan pertimbangan dalam merancang pola pemasarannya. Dengan demikian, varietas buah yang dominan tumbuh di setiap sentra produksi termasuk informasi musim panen raya masing-masing jenis buah menjadi informasi yang penting bagi pelaku usaha untuk mengatur strategi dalam melaksanakan kegiatan bangsal penanganannya agar kelancaran distribusi dan pemasaran buah dimaksud dapat dijamin baik menyangkut waktu dan jumlah pasokan serta mutu yang dikehendaki konsumen.

## 3. Kondisi lahan dan iklim daerah sentra produksi

Kondisi lahan menyangkut topografi termasuk kemiringan dan ketinggian lahan, karakteristik lahan (tipe tanah, pH, kelembaban, dan kimia tanah/status hara), dan pertanaman yang ada menjadi informasi dasar yang diperlukan untuk mendesain kebun produksi, tata air dan pemupukan untuk mendapatkan mutu buah yang diharapkan. Disamping itu, iklim setempat menyangkut suhu dan kelembaban nisbi lingkungan, intensitas sinar matahari, dan curah hujan menjadi pelengkap informasi untuk ketepatan dalam pengembangan dan penumbuhan sentra produksi buah tertentu.

## 4. Ketersediaan air di daerah sentra produksi

Ketersediaan air baik yang berasal dari air hujan, sumber atau mata air, sungai, situ, telaga maupun danau perlu mendapat perhatian utama mengingat air merupakan kebutuhan pokok tanaman yang sangat menentukan keberhasilan penumbuhan dan pengembangan sentra produksi buah. Keberadaan sumber air menjadi bahan pertimbangan utama dalam merancang model penampungan dan distribusi air yang akan digunakan untuk mengairi pertanaman.

#### 5. Ketersediaan benih/bibit tanaman buah

Ketersediaan bibit tanaman buah dari varietas yang telah dilepas dan sesuai dengan keinginan konsumen menjadi faktor yang berkontribusi besar pada daya tarik pelaku usaha yang akan berinvestasi pada agribisnis buah khususnya produksi buah atau pengembangan sentra produksi buah. Ketersediaan bibit tanaman buah berkaitan langsung dengan penangkar tanaman buah atau usaha perbibitan tanaman buah, sehingga dapat mempermudah upaya pengembangan sentra produksi buah dimaksud.

#### 6. Ketersediaan tenaga kerja

Tenaga kerja juga menjadi faktor yang menentukan keberlangsungan pengembangan dan penumbuhan sentra produksi buah. Ketersediaan tenaga tersebut sangat diperlukan pada saat pembukaan lahan kemudian dilanjutkan dengan pengelolaan lahan mencakup pembuatan lahan pertanaman/lubang tanam termasuk saluran irigasi, penanaman, pemeliharaan tanaman dan lahan pertanaman. Tenaga kerja juga akan sangat diperlukan pada saat kegiatan pascapanen baik sebagai tenaga pemetik, pengumpul maupun pengangkut buah ke bangsal penanganan.

#### 7. Lembaga keuangan/perbankan

Lembaga keuangan seperti perbankan menjadi bagian yang penting pada saat perekonomian di daerah sentra produksi buah mulai menggeliat. Kepentingan lembaga keuangan tersebut bukan hanya bagi pelaku usaha yang mengembangkan sentra produksi buah, tetapi juga bagi usaha lain yang muncul untuk menunjang atau mendukung aktivitas di sentra produksi buah tersebut. Usaha pendukung atau penunjang seperti perbanyakan tanaman, sarana produksi pertanian, bengkel alat dan mesin pertanian, pedagang pengumpul, pedagang pengecer, jasa transportasi dan industri rumah tangga akan menjadi lapangan kerja yang muncul di daerah sentra produksi buah.

Sementara Beverly *et al.* (2004) menyatakan bahwa aspek legalitas dan sosioekonomi, aspek lingkungan dan aspek biologis perlu dipertimbangkan dalam menetapkan tahapan kebijakan dalam pengembangan model budidaya untuk mendapatkan hasil bermutu. Adapun tahapan kebijakan dimaksud mencakup pemilihan tanaman dan kultivar, penyiapan lahan, penetapan waktu dan cara tanam, pengelolaan irigasi, pengelolaan pupuk dan hama, serta penetapan waktu dan cara panen.

Pemilihan tanaman dan kultivar buah dilakukan berdasarkan prediksi keuntungan yang akan diperoleh, dukungan program pemerintah menyangkut pengembangan buah, kondisi lahan dan agroklimat, kemampuan adaptasi tanaman buah dan ketahanan terhadap hama dan penyakit tanaman buah.

Penyiapan lahan dilakukan dengan mempertimbangkan biaya daya dan peralatan untuk penyiapan lahan pertanaman, risiko erosi dan penurunan kesuburan tanah serta karakter biologis tanah.

Penetapan waktu dan cara tanam dilaksanakan berdasarkan prakiraan biaya pengadaan bibit tanaman, harga buah saat panen, suhu, kelembaban dan kekuatan tanah

Pengelolaan irigasi tanaman dilakukan dengan mempertimbangkan biaya dan efisiensi penggunaan metode irigasi yang digunakan (penggenangan, penyemprotan atau penetasan), suhu, kelembaban, distribusi curah hujan, intensitas cahaya, karakteristik kelembaban lahan, dan jumlah air yang dibutuhkan tanaman buah.

Pengelolaan pupuk untuk tanaman buah dilakukan dengan mempertimbangkan harga jenis pupuk, biaya pemupukan, risiko polusi yang mungkin ditimbulkan, status hara, suhu, kelembaban, dan aerasi tanah.

Pengelolaan hama dan penyakit tanaman buah dilakukan berdasarkan pertimbangan harga jenis pestisida dan biaya aplikasinya, risiko polusi yang mungkin ditimbulkan, risiko penolakan publik terhadap penggunaan pestisida, suhu, kelembaban, curah hujan, populasi gulma, serangga dan penyakit serta populasi serangga predator atau parasit.

Penetapan waktu dan cara panen berdasarkan suhu, kelembaban, curah hujan, intensitas cahaya, harga pasar dan prakiraan harga, mutu yang diinginkan pasar, biaya panen termasuk tenaga kerja dan peralatan yang digunakan, laju kematangan dan risiko kehilangan akibat lewat matang atau rusak akibat hama dan penyakit.

## Penanganan Segar Buah

Penanganan segar (*fresh handling*) buah merupakan serangkaian kegiatan yang diawali dari pemetikan buah sampai dengan buah tersebut dikonsumsi segar. Secara umum rangkaian kegiatan dimaksud meliputi pemetikan, pengumpulan, pencucian dan pra pendinginan, pemilihan, pemilahan, pengemasan, pemeraman, penyimpanan dan pengangkutan/transportasi. Beberapa kegiatan diantaranya dilakukan dalam suatu ruangan atau bangsal sehingga seluruh kegiatan tersebut dipadukan dalam kegiatan bangsal penanganan.

### 1. Pemetikan / Pemanenan

Pemetikan atau pemanenan buah adalah pemisahan buah dari tanaman induknya. Meskipun buah telah terpisah dari tanaman induknya, namun buah tersebut masih meneruskan aktivitas kehidupannya. Kehidupan buah ditandai dengan aktivitas fisiologisnya seperti respirasi dan produksi etilen sebagai manifestasi rangkaian reaksi biokimiawi yang terjadi di dalam buah. Oleh karena itu, tingkat atau derajat ketuaan buah menjadi kata kunci bagi mutu buah segar yang dihasilkan. Penentuan derajat ketuaan buah dapat ditentukan secara (i) subjektif melalui pengamatan perubahan tampilan buah menyangkut bentuk dan ukuran, warna dan aroma yang timbul dan (ii) objektif melalui pengukuran kadar kimiawi (padatan total terlarut dan asam total), pengukuran laju respirasi dan produksi etilen (biasanya hanya digunakan untuk keperluan percobaan dan penelitian), penentuan umur buah yang ditentukan dari bunga mekar dan pengukuran diameter maksimal buah.

### 2. Pengumpulan

Pengumpulan merupakan kegiatan menempatkan buah hasil pemetikan pada suatu tempat atau wadah untuk memudahkan pengangkutannya ke bangsal penanganan. Pengumpulan buah diupayakan di tempat teduh yang tidak langsung terdedah sinar matahari atau menutup timbunan buah dengan terpal plastik atau dedaunan.

### 3. Pencucian dan pra-pendinginan

Pencucian dilakukan terhadap buah dari kebun untuk menghilangkan kotoran yang terikuk atau menempel pada permukaan buah baik berupa tanah ataupun bagian tanaman yang tidak diperlukan. Pencucian dapat

dilakukan dalam bak atau air mengalir dan kemudian ditiriskan atau dikeringanginkan untuk masuk pada perlakuan berikutnya. Pencucian juga dapat sekaligus dimanfaatkan untuk pra-pendinginan yaitu upaya menurunkan suhu buah dari lapangan. Pra-pendinginan dapat dilakukan dengan hembusan udara dingin atau penyemprotan air dingin khusus untuk aneka buah yang akan diperlakukan dalam rantai dingin.

#### 4. Pemilihan dan Pemilahan

Pemilihan merupakan kegiatan baik dilakukan secara manual maupun menggunakan mesin untuk memisahkan buah yang baik dan sehat dengan buah yang rusak atau cacat oleh berbagai sebab. Sedangkan pemilahan merupakan kegiatan baik dilakukan secara manual maupun menggunakan mesin untuk memilahkan buah berdasarkan golongan atau kelas mutu yang disyaratkan.

#### 5. Pengemasan

Pengemasan merupakan kegiatan untuk menempatkan buah pada suatu wadah dengan tujuan melindungi buah dari kerusakan dan mempermudah perlakuan selanjutnya.

#### 6. Pemeraman dan Penyimpanan

Pemeraman merupakan kegiatan untuk mendapatkan buah matang serempak dalam jumlah besar dalam waktu relatif singkat daripada buah dibiarkan matang normal. Pemeraman atau pemacuan kematangan buah dapat dilakukan dengan menggunakan antara lain asap (tradisional: pengemposan), karbit ( $\text{CaC}_2$ ), gas asetilen, gas etilen, uap etanol, uap asetaldehida dan senyawaan pelepas etilen seperti ethepon dan ethrel. Sementara penyimpanan merupakan kegiatan yang menyertai pemeraman atau upaya memperpanjang daya simpan buah segar agar dapat didistribusikan atau dipasarkan dalam jangkauan yang lebih luas atau jauh.

#### 7. Pengangkutan / transportasi

Pengangkutan atau transportasi merupakan kegiatan memindahkan buah segar hasil panen dari kebun ke tempat pengumpulan dan bangsal penanganan atau merupakan upaya mendistribusikan atau memasarkan buah segar kepada konsumen.

## Pengembangan Buah Indonesia

Mencermati karakteristik dan potensi aneka buah Indonesia sebagaimana dipaparkan sebelumnya, maka pengembangan aneka buah Nusantara harus dilakukan secara komprehensif dengan mempertimbangkan dinamika dan perubahan lingkungan strategis. Pelestarian lingkungan sekaligus pengembangan identitas nasional, penciptaan lapangan kerja dengan fasilitasi investasi dalam iklim usaha yang kondusif, kelembagaan yang efektif dan efisien serta pengembangan sektor lain terkait menjadi bagian penting yang digarap simultan dalam pembangunan hortikultura khususnya komoditas buah.

Departemen Pertanian melalui Direktorat Jenderal Hortikultura (Anonymous, 2008) telah mengembangkan model pembangunan hortikultura secara terpadu dengan enam pilar pengembangan sebagai berikut :

1. **Pengembangan Kawasan Hortikultura** dalam kesamaan ekosistem dengan melibatkan berbagai kegiatan usaha dari penyediaan sarana budidaya sampai penanganan dan pengolahan pascapanen serta pemasaran produk hortikultura spesifik kawasan.
2. **Penataan Manajemen Rantai Pasokan** untuk meningkatkan nilai tambah dan daya saing produk hortikultura spesifik kawasan melalui penerapan praktik-praktik yang baik dalam budidaya (GAP = *Good Agriculture Practices*), penanganan segar (GHP = *Good Handling Practices*), pengolahan (GMP = *Good Manufacturing Practices*) dan tata-niaga (GTP = *Good Trading Practices*)
3. **Penataan Budidaya Pertanian yang Baik** melalui peningkatan efisiensi penggunaan lahan dan sarana produksi untuk mendapatkan jaminan hasil hortikultura spesifik kawasan dalam jumlah, mutu, dan tingkat keamanan yang memenuhi standar perdagangan dunia. Penerapan budidaya pertanian yang baik (GAP) untuk buah mengacu pada Peraturan Menteri Pertanian Nomor : 61/Permentan/OT.160/11/2006 tanggal 26 November 2006.
4. **Fasilitasi Terpadu Investasi Hortikultura** adalah upaya mengintegrasikan dan mensinergikan program dan pelayanan seluruh kelembagaan yang berperan dalam kawasan hortikultura baik institusi pusat dan pemerintah daerah agar tercipta iklim usaha yang kondusif sehingga akan menarik investor untuk menanamkan modalnya di kawasan tersebut.

5. **Pengembangan Kelembagaan Usaha** diarahkan pada posisi kesetaraan yang harmonis dengan mengedepankan saling percaya untuk mendapatkan manfaat keuntungan bersama secara profesional dan proporsional.
6. **Peningkatan Konsumsi dan Akselerasi Ekspor** merupakan konsekuensi logis yang harus dilakukan secara simultan dengan pembangunan lima pilar lainnya.

### **Perdagangan Buah Indonesia**

Sering diungkapkan bahwa komoditas buah Nusantara berpotensi untuk dipasarkan di dunia, namun pada kenyataannya kinerja ekspor buah Nusantara sangat kecil. Data FAO (2007) memperlihatkan bahwa kontribusi Indonesia terhadap total ekspor dunia hanya sebesar 0,15 persen. Data yang diakses dari situs Departemen Pertanian (2009) memperlihatkan bahwa total ekspor buah mencapai 323.888,9 ton dengan nilai 234,8 juta US\$. Perkembangan ekspor buah Nusantara dalam kurun waktu 2005 – 2008 disajikan pada Tabel 5 dan Tabel 6. Data dalam Tabel 5 dan 6 memperlihatkan bahwa jenis buah yang diekspor bertambah dan tercatat hingga tahun 2008 sebanyak 13 jenis buah yang terpantau. Sementara untuk yang digolongkan ke dalam buah lainnya volume dan nilai ekspornya berfluktuasi hingga mencapai volume lebih dari 37 ribu ton dengan nilai lebih dari 18 juta US\$. Buah nenas menempati peringkat pertama volume dan nilai ekspornya dan diikuti oleh manggis, mangga, jeruk dan pisang.

Fluktuasi ekspor dari tahun ke tahun perlu dicermati sebab musababnya, sehingga dapat dengan tepat diatasi agar kinerja ekspornya stabil atau dapat ditingkatkan.

Peningkatan kinerja ekspor buah Nusantara dapat dilakukan melalui pengembangan kawasan buah, promosi dan pencitraan, penyusunan *pest list* dan penanganannya untuk akses pasar ekspor.

Tabel 5. Perkembangan volume (kg) ekspor buah Nusantara tahun 2005-2008

No	Jenis Buah	2005	2006	2007	2008
1	Pisang	3.647.027	4.443.188	2.378.460	1.969.871
2	Nenas	198.618.964	219.653.478	110.112.419	269.663.512
3	Alpoket	5.121	4.104	42.140	118.966
4	Jambu Biji	15.277	139.842	37.306	54.434
5	Mangga	964.294	1.181.881	1.198.213	1.908.001
6	Manggis	8.472.770	5.697.879	9.093.245	9.465.665
7	Jeruk	1.248.559	1.140.737	1.100.958	1.443.210
8	Pepaya	60.485	140.083	36.934	479
9	Rambutan	-	-	396.093	724.766
10	Duku/Langsat	-	-	-	44.585
11	Durian	2.911	2.635	2.161	32.615
12	Semangka	-	4.392	369.654	1.144.187
13	Melon	321.445	140.931	51.621	39.433
14	Buah lainnya	58.939.819	29.809.346	32.801.752	37.279.186
<b>Total</b>		<b>272.296.672</b>	<b>262.358.494</b>	<b>157.620.956</b>	<b>323.888.910</b>

Sumber : Pusdatin-Departemen Pertanian, 2009

Tabel 6. Perkembangan nilai ekspor (US\$) buah Nusantara tahun 2005-2008

No	Jenis Buah	2005	2006	2007	2008
1	Pisang	1.288.873	1.407.542	856.127	988.914
2	Nenas	104.597.136	124.973.944	71.627.610	204.552.168
3	Alpoket	6.644	9.164	104.256	143.721
4	Jambu Biji	20.380	97.949	51.773	123.190
5	Mangga	999.981	1.160.647	1.004.186	1.645.948
6	Manggis	6.386.091	3.611.995	4.951.442	5.832.534
7	Jeruk	942.870	802.328	1.065.180	1.610.614
8	Pepaya	112.597	62.924	15.349	567
9	Rambutan	-	-	293.756	421.034
10	Duku/Langsat	-	-	-	10.292
11	Durian	11.857	7.822	6.455	84.130
12	Semangka	-	4.406	232.160	471.082
13	Melon	509.775	20.338	50.381	53.823
14	Buah lainnya	35.186.353	12.333.415	13.393.851	18.929.427
<b>Total</b>		<b>150.062.557</b>	<b>144.492.469</b>	<b>93.652.526</b>	<b>234.867.444</b>

Sumber : Pusdatin-Departemen Pertanian, 2009

Direktorat Jenderal Hortikultura telah menetapkan lima kawasan buah tropika dengan pendampingan intensif yaitu :

1. Kawasan mangga Jawa Barat mencakup Kabupaten Indramayu, Cirebon, dan Majalengka; Kawasan mangga Jawa Timur meliputi Kabupaten Probolinggo, Situbondo, Pasuruan, dan Bondowoso
2. Kawasan manggis Jawa Barat mencakup Kabupaten Purwakarta, Bogor, Tasikmalaya, dan Subang
3. Kawasan melon Jawa Tengah meliputi Kabupaten Sragen, Pekalongan, dan Karanganyar
4. Kawasan nenas Kalimantan Barat meliputi Kabupaten Pontianak dan Kubu Raya
5. Kawasan salak DIY di Kabupaten Sleman, kawasan salak Jawa Tengah di Kabupaten Magelang dan Banjarnegara.

Promosi menjadi satu bagian yang sangat penting untuk memperkenalkan sekaligus mencitrakan dan mengungkapkan keunggulan buah Nusantara baik melalui pameran di dalam maupun di luar negeri. Promosi juga dapat menjadi salah satu upaya peningkatan konsumsi buah Nusantara oleh masyarakat Indonesia. Jumlah penduduk yang lebih dari 230 juta merupakan potensi pasar buah yang sangat besar dan memerlukan pengelolaan yang cerdas agar tidak mudah dimanfaatkan oleh negara lain penghasil aneka buah. Keberhasilan peningkatan konsumsi buah oleh masyarakat Indonesia akan memicu dan memacu keberhasilan pengembangan agribisnis berbasis buah di Indonesia.

## PUSTAKA

Anonymous, 2006. Keputusan Menteri Pertanian Nomor : 511/Kpts/PD-310/9/2006 tentang Jenis Komoditi Tanaman Binaan Direktorat Jenderal Perkebunan, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Direktorat Jenderal Hortikultura.

- \_\_\_\_\_, 2008. Membangun Hortikultura Berdasarkan Enam Pilar Pengembangan. Direktorat Jenderal Hortikultura, Departemen Pertanian.
- As-Sayyid, A.B.M., 2006. Pola Makan Rasulullah, Makanan Sehat Berkualitas menurut Al-Qur'an dan As-Sunnah. Penerbit Almahira, 388 halaman.
- Bautista, O.K., 1990. Postharvest Technology for Southeast Asian Perishable Crops. University of The Philippines at Los Banos-Technology and Livelihood Resource Center.
- Beverly, R.B., J.G. Latimer, and D.A. Smittle, 2004. Preharvest physiological and cultural effects on postharvest quality In Postharvest Handling : a system approach edited by Robert L. Shewfelt and Stanley E. Prussia. Academic Press, Inc. Harcourt Brace Jovanovich, Publishers. San Diego-New York-Boston-London-Sydney-Tokyo-Toronto. P. : 73-98
- Purnomo, S., P. Jarot Santoso, M. Winarno, A. Dimiyati dan Suyamto, 2005. Penelitian domestikasi dan komersialisasi tanaman hortikultura dalam Prosiding Lokakarya I Domestikasi dan Komersialisasi Tanaman Hortikultura, Jakarta 15 September 2005 (halaman 1-14)
- Reni Lestari dan Rismita Sari, 2005. Penggalan data pendukung domestikasi dan komersialisasi jenis, spesies dan varietas tanaman buah di Kebun Raya Bogor dalam Prosiding Lokakarya I Domestikasi dan Komersialisasi Tanaman Hortikultura, Jakarta 15 September 2005 (halaman 101-120)
- www.deptan.go.id. 2009. Basis Data Pertanian

## Lampiran 1. Daftar jenis buah binaan Direktorat Jenderal Hortikultura

No	Jenis Buah	Nama Latin
1	Alpokat	<i>Persea americana</i> Mill.
2	Anggur	<i>Vitis vinivera</i> L.
3	Apel	<i>Malus sylvestris</i> Mill.
4	Belimbing	<i>Averrhoa carambola</i> L.
5	Biwa	<i>Enobotrya japonica</i> Lindl.
6	Blewah	<i>Cucumis</i> sp.
7	Bidara	<i>Zyzyphus jujuba</i>
8	Buah Naga	<i>Hylocerous undatus</i> SP
9	Buah Negeri	<i>Diospyros discolor</i> Wild.
10	Buah Nona	<i>Annona reticulate</i> L.
11	Buni	<i>Antidesma bunius</i>
12	Cempedak	<i>Artocarpus champeden</i> spring
13	Ceremai	<i>Phyllantus acidus</i> (L) Skeels.
14	Delima	<i>Punica granatum</i> L.
15	Duku	<i>Lancium domesticum</i> Corr.
16	Durian	<i>Durio zibethinus</i> Murr.
17	Gandaria	<i>Bouea macrophylla</i> Griff.
18	Gowok	<i>Eugenia polycephala</i> Mig.
19	Jambu Air	<i>Syzygium aqueum</i> Merr.
20	Jambu Biji	<i>Psidium guavana</i> L.
21	Jambu Bol	<i>Syzygium malaccensis</i> L.
22	Jeruk	<i>Citrus</i> sp.
23	Jeruk Besar	<i>Citrus grandis</i> (L) Osbeck.
24	Juwet	<i>Eugenia cumini</i> Merr.
25	Kapulasan	<i>Nephelium mutabile</i> BL.
26	Kawista	<i>Feronia lemonia</i> L.
27	Kebembem	<i>Mangifera odorata</i> Griff.
28	Kecapi	<i>Sandoncum koetjape</i> Merr.
29	Kedondong	<i>Spondias pinata</i>
30	Kemang	<i>Mangifera caesia</i> Jack.
31	Kesemek	<i>Diospyros kaki</i> L. F.
32	Kurma	<i>Phoenix dactylifera</i> Fritt.
33	Leci	<i>Litchi chinensis</i> Sonn.
34	Lengkeng	<i>Nephelium longata</i> L.
35	Lobi-lobi	<i>Flacauntainermis</i> Roxb.

## Lampiran 1. Daftar jenis buah binaan Direktorat Jenderal Hortikultura (Lanjutan)

No	Jenis Buah	Nama Latin
36	Mangga	<i>Mangifera sp.</i>
37	Manggis	<i>Garcinia mangostana L.</i>
38	Markisa	<i>Passiflora edulis</i>
39	Melon	<i>Cucumis sp.</i>
40	Menteng	<i>Baccaurea recemosa Muel Arg.</i>
41	Mundu	<i>Garcinia dulcis (Roxb) Kurz.</i>
42	Nam-nam	<i>Cynometra cauliflora</i>
43	Nangka	<i>Artocarpus integra Merr.</i>
44	Nenas	<i>Ananas commosus (L) Merr.</i>
45	Pepaya	<i>Carica papaya L.</i>
46	Pisang	<i>Musa parasidiaca</i>
47	Rambai/Menteng	<i>Baccaurea sp.</i>
48	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum L.</i>
49	Rukem	<i>Flacourtia rukam Zoll &amp; Mor.</i>
50	Salak	<i>Salaca edulis Reinw.</i>
51	Sawo	<i>Achras zapota L.</i>
52	Semangka	<i>Citrullus vulgans Schrad.</i>
53	Sirsak	<i>Annona muricata L.</i>
54	Strawberry	<i>Fragana sp.</i>
55	Sukun	<i>Artocarpus altiliss Tosberg.</i>
56	Terong Brastagi	<i>Czphomandra betaceae</i>
57	Timun suri	<i>Cucumis sativus L.</i>
58	Matoa	<i>Pometia pinnata</i>
59	Kepel	<i>Stelechocarpus sp.</i>
60	Duwet	<i>Syzygium cumini</i>

Sumber: Keputusan Menteri Pertanian Nomor:511/Kpts/PD-310/9/2006 tentang Jenis Komoditi Tanaman Binaan Direktorat Jenderal Perkebunan, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Direktorat Jenderal Hortikultura.

## Lampiran 2. Potensi tanaman buah di Indonesia

No	Nama Indonesia	Nama Botani
1	Sepang	<i>Acalupha sp.</i>
2	Sawo manila	<i>Achras zapota L.</i>
3	Maja	<i>Aegle marmelos (L.) Corr.</i>
4	Gajus/Mete	<i>Anacardium occidentale</i>
5	Nenas	<i>Ananas comosus (L.) Merr.</i>
6	Cherimoya	<i>Anona cherimola</i>
7	Ilama	<i>Anona diversifolia</i>
8	Pisang-pisang	<i>Anona eliptica</i>
9	Nona	<i>Anona glabra</i>
10	Sirsak/Durian Belanda	<i>Anona Muricata</i>
11	Soncaya	<i>Anona purpurea</i>
12	Buah nona/Nona capri	<i>Anona reticulata L.</i>
13	Srikaya	<i>Anona squamosa L.</i>
14	Buni/Wuni	<i>Antidesma bunius (L.) Spreng</i>
15	Aren/Kolang-kaling	<i>Arenga pinnata (Wurmb.) Merr.</i>
16	Kabung	<i>Arenga saccharifera</i>
17	Selanking	<i>Artocarpus nitidus</i>
18	Bangkong	<i>Artocarpus polyphema</i>
19	Lumuk	<i>Artocarpus sp.</i>
20	Sukun	<i>Artocarpus altilis</i>
21	Bintawa	<i>Artocarpus anisophyllus</i>
22	Kluwih/Sukun biji	<i>Artocarpus communis/altilis</i>
23	Cempedak air/Tampang	<i>Artocarpus dadah</i>
24	Terkalong	<i>Artocarpus elasticus</i>
25	Tampang jingga	<i>Artocarpus fulvicortex</i>
26	Tampang	<i>Artocarpus gomieziana</i>
27	Tampang burung	<i>Artocarpus gomieziana</i>
28	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus/A. integra Merr.</i>
29	Cempedak	<i>Artocarpus integer</i> <i>Artocarpus champeden (Lour) Spreng</i>
30	Kulur	<i>Artocarpus kamansi</i>
31	Padau	<i>Artocarpus kemando</i>
32	Klondang/Nangka pipit	<i>Artocarpus laceaeifolia</i>
33	Tampang berok	<i>Artocarpus lakoocha</i>
34	Miku	<i>Artocarpus lowii</i>
35	Marang/Tarang	<i>Artocarpus odotassima</i>

## Lampiran 2. Potensi tanaman buah di Indonesia (Lanjutan)

No	Nama Indonesia	Nama Botani
36	Tempunik	<i>Artocarpus rigidus</i>
37	Pingan	<i>Artocarpus sarawakensis</i>
38	Pedalai/Terap bulu	<i>Artocarpus sericicarpus</i>
39	Kelentit nyamok/Kelayu hitam	<i>Arytera littoralis</i>
40	Blimbing wuluh	<i>Averrhoa bilimbi L.</i>
41	Blimbing manis	<i>Averrhoa carambola L.</i>
42	Belimbing hutan	<i>Baccaurea angulata</i>
43	Tampoi paya	<i>Baccaurea bracteata</i>
44	Rambai burung	<i>Baccaurea breripes</i>
45	Larah	<i>Baccaurea graffithii</i>
46	Jelintik	<i>Baccaurea hookkeri</i>
47	Rambai hutan	<i>Baccaurea lanceolata</i>
48	Puak	<i>Baccaurea macrocarpa</i>
49	Rambai/Bencoy/Menteng Ind.	<i>Baccaurea motleyana</i>
50	Setambun	<i>Baccaurea parviflora</i>
51	Jentik-jentik merah	<i>Baccaurea polyneura</i>
52	Tampoi burung	<i>Baccaurea pyriformis</i>
53	Tampoi/Kepundung	<i>Baccaurea racemosa Mucll. Arg.</i>
54	Pupor	<i>Baccaurea ramiflora</i>
55	Tampoi kecil/tabani	<i>Baccaurea reticulata</i>
56	Rambai tikus	<i>Baccaurea scortechinii</i>
57	Kejirak	<i>Baccaurea. sp.</i>
58	Lontar/Siwalan	<i>Borassus flabellifera</i>
59	Kundang	<i>Bouea macrophylla</i>
60	Remia	<i>Bouea microphylla</i>
61	Bintangur bunut	<i>Calophyllum macrocarpum</i>
62	Bintangur batu/bukit	<i>Calophyllum pulcherinium</i>
63	Papaya	<i>Carica papaya L.</i>
64	Kerendang	<i>Carissa carandas L.</i>
65	Saninten	<i>Castanea argentea Bl.</i>
66	Berangan	<i>Castanopsis foxworthyi</i>
67	Berangan	<i>Castanopsis inermis</i>
68	Sauh durian/kameto/Sawo susu/Genitu	<i>Chrysophyllum cainito</i>
69	Semangka	<i>Citrullus vulgaris Schrad.</i>
70	Limau sambel	<i>Citrus amblycarpa Hassk.</i>
71	Lima nipis	<i>Citrus aurantifolia Swing.</i>

## Lampiran 2. Potensi tanaman buah di Indonesia (Lanjutan)

No	Nama Indonesia	Nama Botani
72	Manis kedisian/Pacitan	<i>Citrus aurantium L.</i>
73	Limau Bali/J. besar	<i>Citrus grandis</i>
74	Limau Kedut kera/kedangsa	<i>Citrus halimii</i>
75	Limau purut	<i>Citrus hystrix A. Dc.</i>
76	Raugh Lemon	<i>Citrus jambhiri L. Osbeck</i>
77	Lemon	<i>Citrus Limon</i>
78	Limau sari/Kates/Sukade	<i>Citrus medica</i>
79	Limau kasturi	<i>Citrus microcarpa Bunge</i>
80	Limau cina	<i>Citrus nobilis</i>
81	Grapefruit	<i>Citrus paradisi Macf.</i>
82	Limau langkat/Kepron	<i>Citrus raticulata Blance</i>
83	Limau cula/J. manis	<i>Citrus sinensis (L.) Osbeck</i>
84	Limau manis	<i>Citrus suhiunensis</i>
85	Wampi	<i>Clausena lansium</i>
86	Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>
87	Blewah	<i>Cucumis melo L.</i>
88	Nam-nam	<i>Cynometra cauliflora L.</i>
89	KerANJI	<i>Dialium indum L.</i>
90	Mata kucing	<i>Dimocarpus longana var. malesianus</i>
91	Buah mentega/Bisnul	<i>Diospyros discolor</i>
92	Sapota hitam	<i>Diospyros ebenaster</i>
93	Kesemek	<i>Diospyros kaki L.</i>
94	Sengkuang	<i>Dracontolelum mangiferum</i>
95	Isu/Isu Ramin/Isu Kuning	<i>Durio sp.</i>
96	Durian paya	<i>Durio carinatus</i>
97	Durian merah/Lahong/Tutong	<i>Durio dulcis</i>
98	Durian tupai	<i>Durio graffithii</i>
99	Tabelak/Durian merahan	<i>Durio graveolens</i>
100	Durian	<i>Durio kinabaluensis</i>
101	Durian kuning	<i>Durio kutegensis</i>
102	Lai/Nyekak/Dalit	<i>Durio kutejensis</i>
103	Durian daun	<i>Durio lowianus</i>
104	Durian daun besar	<i>Durio macrophyllum</i>
105	Durian batang	<i>Durio malaccensis</i>
106	Durian burung	<i>Durio oxleyanus</i>
107	Kerantongan/Durian beludu	<i>Durio oxleyanus</i>

## Lampiran 2. Potensi tanaman buah di Indonesia (Lanjutan)

No	Nama Indonesia	Nama Botani
108	Durian daun tajam	<i>Durio pinangianus</i>
109	Durian daun	<i>Durio Singaporensis</i>
110	Durian kura-kura	<i>Durio testadinarium</i>
111	Durian hujau laut	<i>Durio wyat smithii</i>
112	Durian kampung	<i>Durio zibethinus</i>
113	Perah	<i>Elsteriospermum tapos</i>
114	Biwa	<i>Eriobotrya japonica Lindl.</i>
115	Mertajam	<i>Erioglossum rubiginosum</i>
116	Kelat asam/lapis	<i>Eugenia acuminatissium</i>
117	Bongkoh/Kelat merah	<i>Eugenia clariflora</i>
118	Kelat jambu	<i>Eugenia densiflora</i>
119	Jambu laut/Kerian batu	<i>Eugenia grandis</i>
120	Kelat nasi	<i>Eugenia lineatum</i>
121	Jambon/Salam	<i>Eugenia operculata</i>
122	Gowok/Kupa	<i>Eugenia polycephala Mig.</i>
123	Kelat pasir	<i>Eugenia punctulata</i>
124	Jambu penawar bukit	<i>Eugenia pundens</i>
125	Jambu air hutan	<i>Eugenia scrotechinii</i>
126	Asam selong	<i>Eugenia uniflora L.</i>
127	Gelingga/Kawista	<i>Feronia Limonia (L.) Swingle</i>
128	Ara	<i>Ficus carica</i>
129	Kelumpong air	<i>Ficus alba</i>
130	Ara nasi	<i>Ficus glabella</i>
131	Ara lempung/Sungai	<i>Ficus hispida</i>
132	Kerkup kecil/ rukam hutan/ Saradan	<i>Flacourtia indica</i>
133	Rukam masam/Lobi-lobi	<i>Flacourtia inermis</i>
134	Kerkup	<i>Flacourtia jangomas</i>
135	Rukam manis/Gondo rukem	<i>Flacourtia rukam Zoll. Et. Mor.</i>
136	Limau Jepun/Kawista Batu	<i>Fortunella japonica</i>
137	Limau pagar	<i>Fortunella polyandra</i>
138	Arben	<i>Fragaria vesca L.</i>
139	Asam gelugur	<i>Garcinia atroviridis</i>
140	Tengkawan	<i>Garcinia bancana</i>
141	Gelugur batu	<i>Garcinia cataractalis</i>
142	Gelugur	<i>Garcinia costata</i>
143	Kandis	<i>Garcinia cowa</i>

## Lampiran 2. Potensi tanaman buah di Indonesia (Lanjutan)

No	Nama Indonesia	Nama Botani
144	Mundu	<i>Garcinia dulcis (Roxb.) Kurz.</i>
145	Kandis ros	<i>Garcinia forbesii</i>
146	Kandis gajah	<i>Garcinia graffithii</i>
147	Beruas	<i>Garcinia hombroniana</i>
148	Manggis burung	<i>Garcinia malaccensis</i>
149	Manggis	<i>Garcinia mangostana</i>
150	Manggis beruang	<i>Garcinia nerrosa</i>
151	Kandis	<i>Garcinia nigrolineata</i>
152	Kandis sarawak	<i>Garcinia nitida</i>
153	Kundong	<i>Garcinia parvifolia</i>
154	Cerapu	<i>Garcinia prainiana</i>
155	Kandis ketam	<i>Garcinia scortechinii</i>
156	Belimbing siam	<i>Garcinia siamensis</i>
157	Asam kandis	<i>Garcinia xanthochymus</i>
158	Degum putih/Ekorblangkas	<i>Gnetum brunonianum</i>
159	Melinjau	<i>Gnetum gnemon</i>
160	Duku/Langsat/Dokong	<i>Lansium domesticum Corr.</i>
161	Engkilili	<i>Lepisanthes alata</i>
162	Leci	<i>Litchi chinensis Sonn.</i>
163	Apel	<i>Malus sylvestris Mill.</i>
164	Binjai/Kemang	<i>Mangifera caesia Jack.</i>
165	Bacang	<i>Mangifera foetida</i>
166	Asam raba-raba	<i>Mangifera havilandii/grafithii</i>
167	Mangga/Asam	<i>Mangifera indica L.</i>
168	Asam Kasturi	<i>Mangifera kasturi</i>
169	Lanjut	<i>Mangifera lagenifera</i>
170	Mangga Air	<i>Mangifera laurina</i>
171	Sepam	<i>Mangifera longipetiolata</i>
172	Rawa-rawa	<i>Mangifera microphylla</i>
173	Kuini/Kweni	<i>Mangifera odorata</i>
174	Bambangan/Asam Pajang	<i>Mangifera pajang</i>
175	Asam Pauh	<i>Mangifera petandra</i>
176	Asam Kumbang	<i>Mangifera quadrifida</i>
177	Longon	<i>Mangifera sp.</i>
178	Talupid	<i>Mangifera sp.</i>
179	Lamatan	<i>Mangifera torquenda</i>

## Lampiran 2. Potensi tanaman buah di Indonesia (Lanjutan)

No	Nama Indonesia	Nama Botani
180	Ciku	<i>Manilkara achras</i>
181	Sawo kecil	<i>Manilkara kauki</i>
182	Limau lelang	<i>Meropa angulata</i>
183	Bekak	<i>Mischocarpus sumtranus</i>
184	Pace/Mengkudu	<i>Morinda citrifolia L.</i>
185	Murbei	<i>Morus alba L.</i>
186	Kemuning	<i>Muraya paniculata / Muraya konigii</i>
187	Pisang Batu	<i>Musa brachycarpa Backer</i>
188	Pisang Seribu	<i>Musa chiliocarpa Backer</i>
189	Pisang Badak	<i>Musa nana Lona</i>
190	Pisang	<i>Musa paradisiaca var. Sapientum (L.) Kuntae</i>
191	Pala bukit/Hitam	<i>Myristica crassa</i>
192	Buah pala	<i>Myristica fragrans</i>
193	Lotong	<i>Nephelium eriopetalum</i>
194	Redam	<i>Nephelium glabrum</i>
195	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i>
196	Longan/Lengkeng	<i>Nephelium Longana/Euphora longana Stend.</i>
197	Serait/Mujau	<i>Nephelium maingayi</i>
198	Mata kucing	<i>Nephelium malaiense</i>
199	Pulasan	<i>Nephelium mutabile</i>
200	Katapang/Kebuau	<i>Nephelium sp.</i>
201	Ma	<i>Nephelium sp.</i>
202	Sibau	<i>Nephelium sp.</i>
203	Kepayang	<i>Pangium edule</i>
204	Perai	<i>Parkia javanica</i>
205	Petai	<i>Parkia speciosa</i>
206	Buah negeri	<i>Passiflora edulis Sims.</i>
207	Buah susu	<i>Passiflora laurifolia L.</i>
208	Konyal	<i>Passiflora ligulari Jull.</i>
209	Markisa besar/Erbis	<i>Passiflora quadrangularis L.</i>
210	Pelajau	<i>Pentaspadon motleyi</i>
211	Adpokot	<i>Persea americana Mill.</i>
212	Kurma	<i>Phoenix dactylifera L.</i>
213	Buah melaka/kemlaka	<i>Phyllanthus emblica L.</i>
214	Cermai/Cereme	<i>Phyllantus acidus (L.) Skells</i>
215	Jering	<i>Pithecellobium jiringa</i>

## Lampiran 2. Potensi tanaman buah di Indonesia (Lanjutan)

No	Nama Indonesia	Nama Botani
216	Kerdas	<i>Pithecellobium microcarpum</i>
217	Kasai	<i>Pometia pinnata</i>
218	Pruim	<i>Prunus ammericana</i> March.
219	Amandel	<i>Prunus amygdalus</i> Batsch.
220	Persik	<i>Prunus persia</i> (L.) Batsch.
221	Jambu batu/Klutuk	<i>Psidium guajava</i> L.
222	Delima	<i>Punica granatum</i> L.
223	Kemunting	<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>
224	Kelubi	<i>Salacca conferta</i>
225	Salak	<i>Salacca edulis</i>
226	Remayong	<i>Salacca magnifica</i>
227	Kecapi/Sently	<i>Sandoricum koetjape</i> Merr.
228	Kecapi	<i>Sandoricum nervesum</i>
229	Kedondong	<i>Spondias cytherea</i> Sonn.
230	Kedondong sabrang/Cina/Cucuk	<i>Spondias Lutea</i> L.
231	Kedondong duri	<i>Spondias mombin</i>
232	Kedondong /Amra	<i>Spondias pinnata</i>
233	Kedondong	<i>Spondias purpurea</i>
234	Kepel	<i>Stelechocarpus burahol</i>
235	Bungkang	<i>Syzygium</i> sp.
236	Jambu air	<i>Syzygium aqueum</i> Merr. & L.M.Perry.
237	Jambulan/Duwet/Jamblang	<i>Syzygium cimuni</i> Skeels.
238	Klompok/Kopo	<i>Syzygium densiflorum</i> Merr. & L.M.Perry.
239	Jambu mawar	<i>Syzygium jambos</i> Alston
240	Jambu air	<i>Syzygium javanica</i>
241	Jambu bol	<i>Syzygium malaccensis</i> Merr. & L.M.Perry.
242	Cermai belanda	<i>Syzygium michelli</i>
243	Salam	<i>Syzygium polyantha</i>
244	Kerian	<i>Syzygium pseudosubtilis</i>
245	Asam Jawa	<i>Tamarindus indica</i> L.
246	Ketapang	<i>Terminalia catappa</i> L.
247	Kingkit	<i>Triphasia trifolia</i> Burm.f.
248	Anggur	<i>Vitis labrusca</i> L.
249	Anggur	<i>Vitis vinivera</i> L.
250	Gigi buntal/Kikir buntal	<i>Xerospreum intermedium</i>
251	Gong/Rambutan pacat	<i>Xerospreum laevigatum</i>
252	Rambutan pacat	<i>Xerospreum wallichii</i>

### Lampiran 3. Musim panen raya aneka buah di Indonesia

No	Jenis Buah	Bulan-bulan dalam tahun											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
1	Alpoket												
2	Belimbing												
3	Duku/Langsar												
4	Durian												
5	Jambu Air												
6	Jambu Biji												
7	Jeruk												
8	Jeruk Besar												
9	Jeruk Siam												
10	Mangga												
11	Manggis												
12	Nangka/Cempedak												
13	Nenas												
14	Pepaya												
15	Pisang												
16	Salak												
17	Semangka												
18	Sirsak												

## **BAB II. MUTU BUAH DAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHINYA**

Yulianingsih, Dwi Amiarsi, Ridwan Thahir, dan Wisnu Broto.

Sebagai pusat keanekaragaman buah tropika dengan jenis dan ragam buah yang sangat banyak, pasaran Indonesia didominasi oleh buah-buah impor, seperti anggur, apel, pir, jeruk, durian dan sebagainya. Buah impor memiliki keunggulan dari segi tampilan buah yang lebih menarik, ukuran dan warna yang seragam, kontinuitas keberadaannya di pasaran terus terjaga serta harga yang lebih kompetitif, sehingga kepuasan konsumen dapat lebih terjamin. Berbeda halnya dengan buah-buah tropis Indonesia yang masih mempunyai banyak kendala, terutama dalam penanganan mutu dan penyediaan bibit unggul. Arah pengembangannya masih difokuskan pada pemilihan varietas-varietas yang baik dan penciptaan bibit unggul yang disesuaikan dengan selera konsumen dan permintaan pasar. Namun demikian seiring dengan itu, peningkatan produktivitas dan penanganan mutu buah tropis andalan Indonesia harus terus dilaksanakan, terutama dalam upaya meningkatkan ekspor segar buah Indonesia.

### **Komponen dan Penilaian Mutu Buah**

#### ***Pengertian mutu dan komponen mutu buah***

Mutu adalah sesuatu hal yang memberikan nilai dan biasanya menjadi unggulan suatu komoditas. Menurut Winarno (1986) mutu dapat didefinisikan sebagai kombinasi sifat-sifat dan karakteristik dari komoditas yang menyebabkan suatu komoditas memiliki harga bagi daya guna akhir yang dikehendaki. Sedangkan menurut Kader (1992) mutu hasil hortikultura segar merupakan kombinasi dari karakteristik dan sifat-sifat yang memberikan nilai komoditas sebagai bahan makanan dan bahan kesenangan. Oleh karena itu mutu suatu komoditas dapat dibedakan menjadi mutu pemasaran, mutu penyimpanan, mutu pengangkutan, mutu pengolahan, mutu gizi dan mutu tampilan (Winarno,1986 dan Kader, 1992)

Untuk menilai tingkat mutu suatu komoditas dapat dibedakan menjadi komponen mutu eksternal dan mutu internal. Komponen mutu eksternal adalah tampilan yang dapat terlihat langsung dan merupakan penilaian pertama yang dapat memberi gambaran tingkat mutu suatu komoditas, walaupun tidak selalu penampakan mutu dari luar merupakan refleksi mutu internal atau kondisi didalamnya. Namun demikian di dalam pemasaran mutu tampilan merupakan faktor yang sangat penting, karena konsumen akan lebih dulu menilai hal yang terlihat langsung. Beberapa hal yang mempengaruhi mutu eksternal terdiri dari bentuk, ukuran, warna, kesegaran, kebersihan dan kerusakan fisik maupun mikrobiologis. Kerusakan atau cacat suatu komoditas dapat ditimbulkan oleh berbagai sebab, dan sangat berpengaruh terhadap mutu tampilan hasil hortikultura. Sebagai contoh : kerusakan atau cacat morfologis seperti tumbuhnya tunas pada kentang dan bawang, pelengkungan pada asparagus dan cabai. Cacat fisik seperti keriput, layu, terpotong, tergores, dan memar. Sedangkan cacat fisiologis meliputi pelukaan akibat pembekuan (*chilling injury*), pendinginan, terik matahari, bengkak/lepuh, dan sebagainya. Cacat patologis merupakan pembusukan akibat jamur atau bakteri dan cacat atau kelainan/penyimpangan akibat virus.

Mutu internal merupakan kondisi di dalam komoditas, terutama menyangkut mutu konsumsi (*eating quality*) yang meliputi jumlah yang dapat dikonsumsi (tebal kulit, rendemen jus dan jumlah kerusakan), tekstur, citarasa dan nilai gizi. Tekstur atau tingkat kekerasan merupakan faktor penting yang berkaitan erat dengan tingkat kesegaran buah saat dinikmati, dan juga turut menentukan kemampuan dalam menahan tekanan pada saat dikapalkan atau transportasi. Buah yang lunak bila dikirim hingga jarak jauh akan mengalami kehilangan dan kerusakan cukup tinggi akibat pelukaan secara fisik. Sedangkan citarasa merupakan tanggapan atas rasa dan aroma beberapa komponen dalam suatu komoditas hortikultura. Komponen nilai gizi jarang berperan sebagai pertimbangan pertama pada tahap awal, tetapi biasanya akan menjadi bahan pertimbangan kemudian di tahap akhir. Komponen mutu aneka buah dan sayur secara rinci disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen mutu buah dan sayuran segar

Atribut Utama	Komponen
Tampilan	Ukuran : dimensi, bobot, volume
	Bentuk dan kondisi : nisbah diameter panjang / lebar, kehalusan, kepadatan, dan keseragaman
	Warna : Keseragaman
	Kilap : sifat lapisan lilin
	Cacat : morfologis, fisik dan mekanis, Fisiologis, patologis, dan entomologis
Tekstur	Kekokohan, kekerasan, kelembutan, kerenyahan, sifat berair ( <i>succulence, juiciness</i> ), terasa bertepung, terasa berpasir, keliatan, terasa berserat
Cita-rasa	Kemanisan, keasaman, kesepetan, kepahitan, aroma, cita-rasa asing dan bau asing
Nilai gizi	Karbohidrat (termasuk serat makanan), protein, lemak, vitamin dan mineral
Keamanan	Adanya toksikan alami, cemaran (residu kimia, logam berat), mikotoksin, kontaminan mikroba

Sumber : Wisnu Broto, 2002

Daya simpan (*shelf life*) juga sering dimasukkan sebagai mutu internal yang mempunyai arti yang sangat penting dalam rantai pemasaran, selain akan menjadi pertimbangan bagi konsumen untuk ketahanan simpan, juga akan menentukan dalam distribusi dan transportasi jarak jauh.

Mutu pascapanen hasil hortikultura umumnya tidak dapat diperbaiki, tetapi dapat dipertahankan. Mutu yang baik merupakan kombinasi penyesuaian dari mutu komoditas yang dihasilkan produsen dengan sesuatu yang disukai konsumen. Bagi produsen harus memperhatikan komoditasnya, varietas yang bernilai haruslah berdaya hasil tinggi, tahan penyakit, mudah dipanen, dan tahan untuk dikirim jarak jauh. Bagi penerima dan distributor pasar, mutu tampilan merupakan hal yang penting, juga tingkat kekerasan yang lebih tinggi dan daya simpan yang relatif lebih panjang. Konsumen memperhatikan mutu dengan didasari pada penampilan, tingkat kekerasan, citarasa, dan nilai gizi. Meskipun

konsumen membeli buah atas dasar penampilan dan citarasa, namun tingkat kepuasan dan rasa ingin membeli kembali terkandung pada mutu bagian yang dapat dimakan. Menurut Sunarya (2000) dan Cahyo Edi (2000) dalam Wisnu Broto (2002) konsumen hasil hortikultura khususnya buah pada saat ini dan masa mendatang tidak hanya menghendaki mutu organoleptik dan mutu kesehatan, tetapi juga menuntut komponen mutu yang menyangkut keamanan, nutrisi, nilai pengepakan, lingkungan dan kemanusiaan. Oleh karena itu standar mutu hasil hortikultura menjadi sangat penting untuk setiap negara.

### ***Penilaian dan standar mutu buah***

Penilaian mutu buah dan hasil hortikultura umumnya dapat dilakukan baik secara objektif maupun subjektif. Penilaian mutu secara objektif merupakan hasil pengukuran komponen mutu menggunakan berbagai macam peralatan dan analisis kimiawi, sedangkan secara subjektif pengukuran komponen mutu dilakukan dengan uji organoleptik berdasarkan pertimbangan inderawi menggunakan skala hedonik.

Dalam penilaian mutu dilakukan pengukuran terhadap dimensi, bobot, dan volume buah, serta tekstur, cita-rasa dan nilai gizi. Penilaian komponen mutu buah dapat dilakukan dengan pengukuran secara optik, akustik atau ultrasonik, elektrik, sinar X dan gamma, serta *Nuclear Magnetic Resonance* (NMR). Sebagai contoh penilaian optikal menggunakan spektrum NIR (*near infrared*) dapat mendeteksi gula di dalam buah, dan warna internal buah diukur dengan spektrofotometer intensitas tinggi. *Delayed Light Emission meter* (DLE meter) dapat mengukur klorofil dan pigmen lain yang berada pada permukaan buah, sehingga dapat menaksir ketuaan dan mutu buah. Demikian pula penggunaan *acoustic spectrophotometer* dan peralatan lain dengan teknik vibrasi dapat dikaitkan dengan tingkat kematangan dan kekerasan atau tekstur buah.

Pengukuran dan analisis komponen mutu secara obyektif harus dirangkai dengan penilaian subyektif oleh panelis untuk menghasilkan informasi secara lengkap tentang mutu tampilan, citarasa dan nilai gizi dari buah. Berbagai komponen mutu digunakan untuk menilai suatu komoditas yang berkaitan dengan penentuan *grade* dan standar. Mutu buah diklasifikasikan ke dalam kelompok menurut standar yang secara komersial dapat diterima. Mutu

buah untuk pasar lokal berbeda dengan pasar swalayan dan ekspor. Mutu buah untuk tujuan ekspor biasanya mengacu standar yang ditentukan oleh negara tujuan. Pada umumnya standar mutu buah tidak sama untuk setiap negara tujuan ekspor.

Dalam PP No. 15 tahun 1991, Standar Nasional Indonesia didefinisikan sebagai spesifikasi teknis yang dibakukan dan disusun berdasarkan konsensus semua pihak yang terkait dengan memperhatikan syarat-syarat kesehatan, keselamatan, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta pengalaman, perkembangan masa kini dan masa yang akan datang untuk memperoleh manfaat yang sebesar-besarnya. Dengan demikian, standar merupakan sarana yang sangat bermanfaat dalam pemasaran buah segar. SNI hasil hortikultura segar meliputi definisi, istilah, klasifikasi/penggolongan, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, syarat penandaan, cara pengemasan dan rekomendasi. Pada intinya SNI berisikan syarat mutu yang harus diperhatikan baik oleh produsen maupun konsumen. Standar mutu atau SNI tersebut merupakan modal dasar bagi pengembangan sistem jaminan mutu terpadu melalui penerapan manajemen mutu. Pada Tabel 2. berikut disajikan beberapa SNI buah-buahan yang telah dikeluarkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN).

### ***Faktor-faktor yang Mempengaruhi Mutu Buah***

Mutu buah-buahan dipengaruhi oleh beragam faktor, baik faktor yang dapat dikendalikan maupun tidak dapat dikendalikan. Faktor lingkungan untuk beberapa komoditas telah dapat dikendalikan, misalnya pada pertanaman tomat dan sayuran lain yang dibudidayakan dalam lingkungan rumah kaca yang terkontrol. Sedangkan untuk buah sebagian besar masih tergantung dari lingkungan alamnya. Faktor benih dan varietas, budidaya, dan waktu panen umumnya masih dapat dikendalikan oleh manusia.

Secara umum faktor-faktor yang mempengaruhi mutu buah dapat digolongkan ke dalam faktor prapanen dan faktor pascapanen. Faktor prapanen terdiri dari mutu benih/bibit, lingkungan tempat tumbuh tanaman atau agroklimat dan budidaya tanaman. Sedangkan faktor pascapanen meliputi tingkat ketuaan buah atau umur petik, pemanenan dan penanganan hasil. Kedua faktor ini sangat menentukan mutu akhir dari buah yang dihasilkan,

karena tingkat mutu yang dihasilkan saat prapanen tidak dapat diperbaiki pada saat pascapanen. Tingkat mutu yang dihasilkan saat prapanen hanya dapat dipertahankan dengan penanganan pascapanen.

Tabel 2. Standar Mutu (SNI) Beberapa Jenis Buah yang Telah Dikeluarkan oleh BSN

Jenis Buah	No. Standar	Kelas	Berat (g/buah)
Belimbing manis	SNI 01-4491-1998	Kelas Super	> 330
		Kelas A	251-330
		Kelas B	201-250
Duku	SNI 01-6151-1999	Kelas Super	27,5 - 30,0
		kelas A	25,9 - 27,4
		kelas B	22,5 – 25,8
Jambu Biji	SNI 7418 : 2009	Kelas Super	> 450
		Kelas A	351 - 450
		Kelas Bl	251- 350
Mangga	SNI 01-3164-1992	Kelas Super	> 450
		Kelas A	351 - 450
		Kelas Bl	251- 350
Markisa	SNI 01-6947-2003	Kelas Super	>100
		Kelas A	81 - 99
		Kelas Bl	61- 80
Rambutan	SNI 01-3120-1992	Kelas Super	>43
		Kelas A	38 – 43
		Kelas B	33 – 37
Salak	SNI 01-3167-1992	Kelas Super	>120
		Kelas A	101 – 120
		Kelas B	81 – 100

## *Faktor-faktor prapanen yang mempengaruhi mutu buah*

### 1. Penyediaan benih/bibit tanaman.

Benih merupakan faktor penentu atas keberhasilan suatu usahatani. Ketepatan pemilihan varietas dan kepastian serta kemurnian genetik benih yang terpilih merupakan hal penting yang harus dipahami petani/pengusaha. Oleh karena itu, benih tanaman dapat menghasilkan produk bermutu bila mempunyai sifat-sifat asli dari varietas yang diwakilinya, murni, bersih, sehat, dan berdaya tumbuh tinggi dan vigor yang kuat (Anonymous 1997).

Penyediaan benih dapat dibedakan menjadi dua cara yaitu penyediaan benih secara generatif dan penyediaan benih secara vegetatif. Penyediaan benih secara generatif dilakukan dengan biji. Namun demikian penyediaan secara generatif ini tidak dianjurkan karena mempunyai beberapa kelemahan yaitu : a) sifat turunannya tidak mantap, b) waktu berproduksi relatif lebih lama, yaitu mencapai 3-4 tahun, dan c) percabangannya kurang. Penyediaan bibit tanaman buah dengan biji biasanya hanya dilakukan untuk penyediaan batang bawah. Mengingat bahwa sebagian besar pohon buah di Indonesia masih berasal dari biji, maka biji yang dipergunakan hendaknya berasal dari pohon induk yang murni, sehat, bersih, biji dipilih yang relatif seseragam mungkin, dan mempunyai daya tumbuh tinggi (Anonymous, 2000).

Perbanyak tanaman buah secara vegetatif lebih menguntungkan yaitu dengan teknologi *grafting* atau sambung celah secara dini. Batang bawah yang digunakan adalah tanaman yang perakarannya bagus, sedangkan batang atasnya berasal dari tanaman yang produktivitasnya tinggi. Keuntungan teknologi sambung celah secara dini adalah lebih cepat, lebih efisien dalam menggunakan tempat dan hasilnya berupa benih yang berukuran mungil (Wisnu Broto *et al.* 1994).

Jenis bibit dan varietas sangat menentukan cepat lambatnya tanaman mulai berbuah. Pohon yang bibitnya berasal dari biji, saat awal berbuahnya relatif lebih lama. Sebagai contoh pada tanaman belimbing yang berasal dari biji baru mulai berbuah setelah tanaman berumur 5 tahun dan pada manggis setelah 12-15 tahun, namun bila bibit tanaman berasal dari perbanyak vegetatif seperti okulasi, saat awal berbuahnya bisa lebih

cepat. Pada belimbing okulasi, tanaman mulai berbuah pada umur 3 bulan dan mulai produktif pada umur 8-12 bulan. Pada manggis, tanaman tampak mulai berbunga setelah umur 4 tahun dan mulai produktif pada umur tanaman mencapai 5-6 tahun.

## 2. Agroklimat atau lingkungan tempat tumbuh tanaman

Kondisi lingkungan tempat tumbuh tanaman mempunyai peran penting dalam perolehan hasil dengan mutu tertinggi pada saat panen. Faktor lingkungan mencakup suhu, kelembaban, cahaya, tekstur tanah, angin, ketinggian tempat dan curah hujan. Dari semua faktor lingkungan tersebut, suhu dan cahaya mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap mutu buah, terutama pada nilai gizi dan tampilan buah.

Suhu lingkungan sangat berpengaruh dalam perkembangan buah di pertanaman. Kebanyakan buah-buahan akan mempunyai waktu panen yang lebih awal dengan semakin tingginya suhu selama masa pertumbuhan. Tingginya suhu pada siang dan malam hari selama pertumbuhan tanaman buah-buahan akan mempengaruhi perkembangan warna yang maksimal pada saat pematangan buah. Tanaman buah-buahan umumnya membutuhkan suhu panas pada siang hari dan suhu dingin pada malam hari (Pantastico, 1975). Hal ini juga mungkin menjadi salah satu sebab rendahnya mutu buah-buahan di daerah tropis, mengingat pada daerah tropis perbedaan suhu siang dan suhu malam tidak banyak berbeda. Selain itu suhu selama pertumbuhan juga berpengaruh terhadap aktifitas metabolisme dan komposisi nilai gizi pada buah-buahan. Sebagai contoh buah salak pondoh yang tumbuh di daerah yang lebih tinggi dengan rata-rata suhu yang lebih rendah mempunyai umur petik yang lebih lama, masa simpan relatif lebih panjang dan mempunyai rasa yang lebih manis. Demikian halnya pada tomat, tanaman tomat yang ditanam di daerah dengan suhu malam yang lebih tinggi mempunyai laju respirasi lebih tinggi dan kandungan Total Padatan Terlarut (TPT) yang lebih rendah.

Demikian pula halnya dengan cahaya, lama penyinaran dan intensitas cahaya mempengaruhi mutu buah pada saat panen. Buah-buahan yang terkena sinar matahari langsung di lapangan mempunyai bobot yang lebih kecil, kulit lebih tipis, kandungan TPT lebih besar, kandungan cairan buah

dan senyawa asam yang lebih sedikit dari pada buah-buah yang terlindung daun di dalam tajuk. Pada intensitas penyinaran yang lebih rendah, seperti pada penanaman pohon dengan jarak tanam yang terlalu rapat, rasa buahnya akan terasa kurang manis. Pada tanaman tomat, buah-buah yang terlindung daun saat di pertanaman akan memiliki warna yang lebih tajam dan cerah pada saat pematangan (Pantastico, 1986).

Faktor-faktor lingkungan lainnya juga mempengaruhi mutu akhir dari buah saat panen, walaupun bersifat tidak dominan, karena satu sifat mutu mungkin dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan. Ada beberapa jenis tanaman buah yang menghendaki curah hujan dan keadaan air tanah yang khas. Misalkan rambutan, durian, duku, dan salak akan berbuah dengan baik kalau ditanam di daerah yang musim hujannya panjang, yaitu 9-12 bulan dalam setahun dan air tanahnya dangkal. Mangga menyukai daerah yang musim kemaraunya 4-6 bulan dengan curah hujan tidak melebihi 60 mm setiap bulannya. Di daerah-daerah yang banyak curah hujan pembuahan tidak baik, karena banyak bunga yang gugur dan diserang oleh hama. Pada jeruk bila dalam masa pertumbuhan buah kekurangan air, maka akan terjadi pengapasan buah saat panen, dimana kandungan cairan buah menjadi sangat sedikit. Oleh karena itu bila curah hujan tidak mencukupi selama masa pertumbuhan, perlu dilakukan pengairan. Sebaliknya bila curah hujan berlebihan juga akan menimbulkan banyak kerugian. Menurut Smoot *et.al.* (1971) dalam Pantastico (1975) pada jeruk manis yang mengalami cuaca hujan berkepanjangan, jaringan pada buah akan membengkak karena banyak menyerap air, sehingga akan terbentuk bercak-bercak berair pada buah. Dan bila kemudian cuaca menjadi kering, bagian-bagian buah yang mengandung banyak air tersebut akan mengering, sehingga tampak agak tenggelam dan berwarna kecoklatan. Sedangkan pengaruh angin umumnya akan tampak sebagai penyebab kerusakan mekanis pada buah. Luka gesekan selama dalam pertumbuhan buah akan terus berkembang menjadi luka berwarna pirang atau kecoklatan pada saat buah menjadi matang.

Oleh karena itu untuk mendapatkan perolehan hasil dengan mutu terbaik, faktor lingkungan yang menjadi syarat tumbuh tanaman menjadi sangat penting untuk diperhatikan, karena syarat tumbuh tanaman tersebut sangat berperan terhadap kandungan nilai gizi buah-buahan.

### 3. Budidaya atau cara bercocok tanam

Budidaya tanaman merupakan bagian proses yang berpengaruh besar terhadap mutu buah setelah dipanen. Kegiatan yang termasuk di dalam budidaya tanaman ini meliputi pengolahan tanah, penanaman, pemupukan dan pengairan, pengendalian hama dan penyakit, serta pemangkasan dan pembentukan tanaman.

#### a. Pengolahan tanah

Pengolahan tanah tidak merupakan keharusan pada lahan yang masih gembur dan tidak terdapat rumput atau gulma. Lahan yang hendak ditanami sebaiknya dibersihkan dari tanaman atau pohon yang dikhawatirkan akan mengganggu perkembangan selanjutnya. Lahan dapat dibersihkan secara mekanik atau memakai herbisida, tergantung dari kondisinya. Kemiringan dan topografi lahan menjadi dasar pertimbangan untuk menyusun barisan tanaman dan pola pengelolaan lahan, yang mencakup pembagian luasan blok pertanaman, jalan pemisah antar blok yang berguna dalam pemeliharaan, pengairan dan pemanenan. Dengan pengolahan dan pengelolaan lahan yang baik, pasokan hara untuk tanaman akan maksimal, sehingga dapat menghasilkan buah dengan mutu terbaik.

Sebagai ilustrasi dilakukan pada tanaman mangga, penggalian lubang tanam dengan ukuran 100 x 100 x 80 cm. Tanah bagian atas (*top soil*) dan tanah bagian bawah dari lubang tersebut dipisahkan. Tanah bagian atas dicampur dengan pupuk kandang dan diaduk hingga rata, lalu dimasukkan ke dalam lubang tanam. Jarak tanam mangga yang banyak dijumpai di lapangan berkisar 8 m x 8 m sampai dengan 12 m x 12 m. Penggalian lubang tanam sebaiknya dilakukan dua bulan sebelum tanam agar keasamannya menurun hingga pH tanah sesuai untuk tanaman, terbebas dari hama dan penyakit yang ada sebelumnya. Kira-kira satu minggu penanaman, lubang tanam ditutup kembali dengan tanah bagian atas yang telah dicampur dengan pupuk kandang 10-20 kg/lubang tanam. Pembuatan lubang tanam dilakukan pada musim kemarau menjelang musim hujan.

## b. Penanaman

Penanaman tanaman sebaiknya dilakukan pada awal musim hujan. Sehingga tanaman terhindar dari keadaan lingkungan yang kurang menguntungkan seperti suhu tinggi pada siang hari atau kekeringan. Jika penanaman dilakukan pada musim kemarau, selain harus dilakukan pengairan atau penyiraman, tanaman juga sebaiknya diberi naungan sampai umur tanaman tiga bulan. Hal ini dilakukan untuk melindungi tanaman muda dari cekaman kekeringan dan terik sinar matahari. Bila cukup air tersedia, bibit dapat ditanam di musim kemarau. Untuk mencegah infeksi hama dan penyakit tular tanah, maka perlu ditaburkan pestisida ke dalam lubang tanam. Selanjutnya bibit tanaman dikeluarkan dari polibag dan ditanam dalam lubang tanam yang telah disiapkan. Penanaman bibit diatur sedemikian rupa sehingga leher akar tanaman terletak 15-20 cm di atas permukaan tanah. Pemupukan awal dilakukan pada saat tanam dengan pemberian pupuk dasar, yang ditaburkan di antara bongkahan tanah yang menyelimuti akar bibit tanaman dan lubang tanam yang sudah disiapkan. Bibit tanaman pindahan baru harus disiram sampai musim hujan tiba.

Penggantian tanaman atau penyulaman dilakukan terhadap tanaman yang mati pada saat awal pertumbuhan tanaman muda di areal kebun. Oleh karena itu, penyediaan bibit tanaman perlu ditambahkan 10% dari kebutuhan riil. Penggantian tanaman harus dilakukan secara hati-hati dengan pertama-tama mengetahui penyebab kematian tanaman. Apabila kematian tanaman sebagai akibat hama dan penyakit, maka langkah pertama sebelum penggantian tanaman adalah melakukan eradikasi tanaman dan sanitasi lubang bekas tanaman dan lingkungannya.

## c. Pemupukan dan pengairan

Dalam fase pertumbuhan agar tanaman buah dapat tumbuh dengan baik, yang sangat perlu diperhatikan selain kesuburan tanah juga pemupukan dan pengairan, karena pemupukan mempunyai keuntungan yaitu untuk kesehatan pertumbuhan tanaman dan untuk mengimbangi serta mengganti kekurangan unsur hara akibat ketidaksuburan tanah. Pemupukan diberikan baik melalui daerah perakaran tanaman maupun dengan cara penyemprotan melalui daun tanaman.

Berdasarkan bentuk dan asal unsur hara yang dikandungnya, pupuk dibedakan sebagai pupuk organik, misalnya pupuk kandang, kompos, limbah pengolahan hasil ternak/ikan dan pupuk anorganik seperti urea, TSP, ZA, KCl. Selain unsur hara yang berasal dari alam, tanaman juga dapat memperoleh hara melalui pemupukan. Dalam pemupukan tanaman buah, perlu diperhatikan umur tanaman, sehingga pemberian pupuk lebih efisien dan efektif untuk pertumbuhan dan peningkatan produktivitas tanaman.

Pengairan pada tanaman buah sangat diperlukan untuk melarutkan unsur hara yang dikandung dalam pupuk agar dapat terserap tanaman melalui akar dan dapat didistribusikan secara seluler ke seluruh bagian tanaman. Dengan demikian dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan ukuran buah. Tanaman buah memerlukan kondisi kering pada awal pembentukan bunga, semakin meningkat setelah bunga terbentuk dan berkembang menjadi buah. Pengairan dapat dilakukan sekali dalam dua minggu, dimana hal tersebut terbukti dapat meningkatkan produktivitas hingga 50% dan bobot buah hingga sebesar 38% (Wisnu Broto *et al.* 1994).

#### d. Hama dan penyakit tanaman serta pengendaliannya

Hama dan penyakit tanaman merupakan komponen alam yang selalu dijumpai pada berbagai ekosistem tumbuhan. Pada ekosistem yang seimbang, kerusakan yang ditimbulkan oleh hama dan penyakit tidak akan menyebabkan kerugian yang berarti bagi manusia, karena tanaman dan komponen alam lainnya mampu mengkompensasi kerusakan dan mengendalikan keberadaan hama dan penyakit tersebut pada tingkat yang tidak merusak tanaman.

Hama merupakan kelompok hewan kecuali nematoda yang dapat merusak tanaman. Kelompok hewan tersebut adalah serangga, tungau, tikus, babi hutan dan lain-lain. Penyakit merupakan penyimpangan atau abnormalitas fisiologis tanaman secara terus menerus karena gangguan penyebab penyakit, seperti cendawan, bakteri, nematoda, *phytoplasma* dan virus yang digolongkan sebagai penyebab penyakit yang menular dan kelompok lain yang tidak menular, yang disebabkan oleh faktor suhu yang ekstrim, kelebihan dan kekurangan unsur hara, kelembaban yang tidak sesuai, kelebihan atau kekurangan air, pH tanah yang tidak sesuai, pemadatan tanah, polusi, keracunan pestisida, kekurangan atau kelebihan cahaya dan lain-lain.

Serangan hama pada pertanaman biasanya ditandai dengan adanya kerusakan-kerusakan mekanis dan seringkali terlihat kehadiran jenis hama. Beberapa serangga berfungsi sebagai penular atau vektor penyakit-penyakit tanaman yang disebabkan oleh virus dan mikoplasma. Sedangkan serangan penyakit pada buah dapat dibedakan berdasarkan waktu terjadinya infeksi patogen. Penyakit pascapanen biasanya disebabkan oleh patogen yang menginfeksi sejak buah masih di pohon, yang gejalanya kemudian berkembang saat buah dalam penyimpanan.

Dalam pengendalian penyakit pascapanen buah, usaha pengendalian dapat dilakukan baik saat buah masih di kebun maupun setelah panen. Pengendalian penyakit pada saat setelah panen dapat dilakukan dengan beberapa cara, seperti penggunaan suhu rendah dalam penyimpanan, pencelupan dalam air panas, penggunaan fungisida, irradiasi dan berbagai kombinasinya. Perkembangan penyakit *antraknose* dalam buah matang dapat dihambat dengan penyimpanan pada suhu rendah antara 10-15°C, tetapi dalam hal ini tidak dapat menghambat proses pembusukan.

Sebagai contoh pengendalian penyakit *antraknose* pada buah mangga. Pengendalian penyakit pada saat dipertanaman dapat dilakukan dengan a) memotong dan memusnahkan bagian tanaman yang terserang, b) penyemprotan kombinasi 0,25% mancozeb + 0,2% dichlorophos + 2 g pupuk daun /liter air dalam selang waktu 7-10 hari sekali dari saat pembentukan tunas bunga sampai fase penuaan buah. Sedangkan pengendalian penyakit setelah buah dipanen dapat dilakukan dengan pencelupan buah dalam air panas bersuhu 55°C selama 5 menit atau menggunakan fungisida seperti Benomil dan Benzimidazol konsentrasi 500-1000 ppm dengan pencelupan selama 30 detik (Pantastico, 1986). Kombinasi perlakuan tersebut dengan penyimpanan suhu rendah memberikan hasil yang sangat baik, mutu buah tetap terpelihara, dan masa simpan buah dapat diperpanjang.

#### e. Pemangkasan dan pembentukan tanaman

Proses pemangkasan tanaman merupakan upaya pengendalian ukuran dan pembentukan tanaman di lahan pertanaman, agar diperoleh efisiensi dan efektivitas dalam kerangka proses produksi. Pengendalian ukuran tanaman dapat dilakukan dengan berbagai cara: a) memangkas

dan mengurangi daun-daun yang lebat dan rimbun terutama ranting yang membalik ke arah batang atau yang tumbuh bersilangan; b) memangkas sebagian akar.

Pembentukan tajuk tanaman dilakukan dengan pemangkasan ranting-ranting yang tidak diperlukan, sehingga pembentukan percabangan dapat diatur menyebar rata ke segala arah secara simetris, artinya jumlah dan arah sudut cabang harus dibentuk sejak tanaman masih kecil. Pemangkasan batang dan cabang tanaman dapat memperbaiki tampilan tanaman melalui pembentukan tajuk. Kegiatan pemangkasan biasanya dilakukan menjelang musim penghujan.

Dengan proses pemangkasan yang baik, selain akan diperoleh bentuk tanaman yang ideal, juga akan mempermudah didalam proses pemeliharaan. Disamping itu juga dapat meningkatkan produksi tanaman per satuan luas sebagai akibat kepadatan tanaman yang lebih tinggi, dengan mutu buah yang maksimal.

#### *Faktor-faktor pascapanen yang mempengaruhi mutu buah*

##### 1. Tingkat ketuaan atau umur buah

Mutu buah setelah dipanen tidak dapat diperbaiki atau ditingkatkan, tetapi dapat dipertahankan. Oleh karena itu mutu buah yang baik akan diperoleh bila pemanenan dilakukan pada tingkat ketuaan yang tepat, dimana perkembangan fisik buah telah mencapai maksimum serta komponen kimiawi penyusunannya telah terbentuk dengan jumlah yang sudah stabil.

Menurut Pantastico (1975) bentuk buah yang penuh, adanya perubahan warna pada dasar buah, tumbuhnya bulu-bulu pada bagian biji dan pembentukan lentisel pada kulit buah merupakan beberapa perubahan yang menyertai proses pemasakan buah. Disamping itu bobot buah rata-rata juga terus meningkat hingga tiba saat panen (Lakshminarayana, 1980). Panen buah yang dilakukan lebih awal akan mengakibatkan mutu buah pada saat pematangan tidak maksimal. Sebaliknya bila panen dilakukan terlalu lambat, daya simpan buah menjadi sangat pendek. Tingkat ketuaan yang tepat dapat ditentukan dengan menghitung umur buah, tampilan buah, ukuran, bentuk, warna kulit, warna daging buah, tekstur, aroma, rasa dan kandungan kimiawi buah.

Beberapa cara untuk menentukan tingkat ketuaan buah dapat dilakukan sebagai berikut :

- a. Secara visual antara lain dapat dicirikan :
  - Permukaan kulit buah tampak seperti ada lapisan lilin.
  - Perubahan warna kulit dari hijau gelap menjadi hijau cerah atau kekuningan.
  - Bentuk buah tampak padat berisi (gemuk).
  - Buah menyebarkan aroma yang khas dan bila dimasukkan dalam air akan terapung.
  - Penambahan ukuran buah
- b. Secara kimiawi : dengan analisis kadar padatan terlarut total ( $^{\circ}$ Brix), kadar gula, kadar pati dan *ratio* gula – asam.
- c. Secara fisik : dengan mengukur bobot jenisnya (*specific gravity*), tingkat kekerasan dan kemudahan dipetik.
- d. Secara fisiologis : dengan mengukur laju respirasi
- e. Komputasi : dengan menghitung umur buah atau jumlah hari setelah bunga mekar.

Sampai saat ini belum dapat dipastikan satu metode yang paling akurat dari metode di atas dalam menentukan saat panen buah yang tepat.

## 2. Pemanenan

Panen merupakan kegiatan untuk mengumpulkan buah secepat mungkin dari lahan pertanaman pada tingkat ketuaan yang tepat dengan tingkat kerusakan, kehilangan hasil dan biaya yang minimum. Selama pemanenan buah harus dijaga sedemikian rupa agar tidak mengalami kerusakan mekanis. Pemanenan yang keliru dan kurang hati-hati akan mempengaruhi mutu pemasaran secara langsung. Memar dan luka mekanis pada saat pemanenan akan tampak sebagai bercak berwarna coklat dan kehitaman selama dalam penyimpanan. Disamping itu luka-luka pada kulit buah akan menjadi pintu masuk bagi mikroba penyebab pembusukan.

Pictor *et al.* (1981) dalam Winarno (1986) menyarankan untuk tidak melakukan pemanenan buah atau sayuran selama waktu hujan atau segera sesudah hujan. Kegiatan panen sebaiknya dilakukan pada saat suhu dingin. Waktu pagi hari segera setelah embun kering merupakan saat panen yang baik. Pemanenan yang dilakukan siang hari pada saat hari panas akan mengakibatkan kehilangan air yang tinggi, berkerut dan layu.

Cara panen juga akan menentukan keragaman tingkat ketuaan hasil panen, yang pada akhirnya berpengaruh terhadap mutu buah. Memar, lecet pada permukaan, dan terpotong sebagai akibat pemanenan secara mekanis akan mempercepat kehilangan cairan buah. Cara panen buah-buahan dapat dilakukan dengan tangan ataupun secara mekanis menggunakan alat. Setiap jenis buah yang berbeda akan memerlukan cara panen yang juga berbeda. Pemanenan cara mekanis akan mempercepat waktu panen, biaya lebih rendah dan tenaga kerja yang lebih sedikit.

Pemanenan buah biasanya masih dilakukan dengan cara dipetik menggunakan tangan, dijolak dengan galah berkantong atau bersangkar menggunakan bambu dengan ujungnya dianyam sebagai keranjang, digunting tangkainya, atau diparang. Buah hasil pemetikan dikumpulkan dalam keranjang plastik atau keranjang bambu, yang biasanya juga ikut dibawa ke atas pohon dengan tali, apabila pohon buah-buahan bercabang tinggi.

Pemetikan buah hendaknya disesuaikan dengan waktu konsumsi. Buah yang sudah matang di pohon dipetik untuk segera dikonsumsi, sedangkan untuk kebutuhan penyimpanan atau pemasaran buah dipanen pada saat sudah cukup tua tetapi belum matang.

Pemanenan pada sore hari dilakukan untuk buah-buahan yang akan dijual di pasar lokal. Dengan demikian pada waktu malam hari dilakukan sortasi, *grading* dan pengemasan untuk dipasarkan pada pagi hari berikut. Pemanenan pada pagi hari dilakukan untuk buah yang akan dipasarkan ke lokasi yang lebih jauh. Sortasi, *grading* dan pengemasan dilakukan pada waktu sore hari dan buah siap diangkut pada malam hari. Pengangkutan pada malam hari dapat melindungi

komoditas dari kerusakan akibat udara panas di siang hari. Cara dan waktu panen yang kurang baik dapat mengakibatkan kerusakan mekanis dan fisiologis. Pemilihan cara panen sering dibatasi oleh pertimbangan-pertimbangan ekonomis, logistik, dan cuaca (Beverly *et al.* 1993).

### 3. Penanganan pascapanen.

Penanganan pascapanen buah-buahan dilakukan untuk tujuan penyimpanan, transportasi dan pemasaran. Pada umumnya kegiatan penanganan pascapanen dilakukan dalam bangsal penanganan (*Packinghouse Operation* = PHO). Rangkaian kegiatan utama di bangsal penanganan terdiri dari pemilihan (*sorting*), pemisahan berdasarkan ukuran (*sizing*), pemilihan berdasarkan mutu (*grading*) dan pengemasan. Tergantung dari jenis komoditasnya, beberapa aktifitas tambahan diperlukan didalam penanganan pascapanen, seperti pencucian, *curing*, *degreening*, *waxing*, *pre-cooling* dan penggunaan bahan kimia atau pestisida (D. Muhtadi, 1992). Semakin panjang proses penanganan ataupun penundaan penanganan akan mengakibatkan kehilangan dan kerusakan seperti susut bobot, pembusukan, serta penurunan nilai gizi yang semakin besar.

#### a. *Pencucian*

Pencucian dimaksudkan untuk membersihkan buah dari kotoran (tanah) dan residu pestisida. Proses pencucian biasanya dilakukan dengan air mengalir untuk menghindari terjadinya penularan penyakit. Penggunaan deterjen pada dosis tertentu dapat membersihkan lebih sempurna, sehingga penampakan buah akan lebih bersih.

Setelah selesai pencucian, biasanya produk dikeringkan untuk menghilangkan akses air dengan cara diangin-anginkan dalam hamparan atau mengalirkan uap panas.

#### b. *Curing*

Curing adalah suatu proses yang dilakukan untuk tujuan penyembuhan luka gores atau lecet pada permukaan produk umbi. Proses *curing* biasanya dilakukan untuk komoditas umbi seperti ubijalar, bawang, kentang dan lainnya, dengan cara membiarkan produk umbi beberapa hari pada suhu ruang, hingga luka goresan dan lecet dapat tertutup kembali.

Selain penyembuhan luka pada permukaan umbi, setelah proses *curing* juga terjadi penurunan kadar air umbi, terutama pada bawang merah dan bawang putih. Dengan proses *curing* masa simpan umbi dapat diperpanjang dan pertumbuhan cendawan dapat dicegah.

#### c. *Degreening*

*Degreening* adalah suatu proses untuk dekomposisi pigmen hijau pada buah-buahan. Proses *degreening* biasanya dilakukan dalam ruangan khusus yang suhu dan kelembaban udaranya terkontrol. Kemudian ke dalam ruang tersebut dialirkan gas etilen pada konsentrasi rendah, sehingga dapat mengaktifkan metabolisme untuk mengubah warna hijau dari buah menjadi berwarna seperti yang dikehendaki konsumen.

Proses *degreening* biasanya dilakukan untuk buah jeruk, pisang, mangga dan tomat. Umumnya buah yang berwarna hijau terang dan berumur cukup tua memerlukan waktu *degreening* yang lebih pendek.

#### d. *Waxing*

Buah-buahan umumnya mempunyai lapisan lilin alami pada permukaan kulitnya, yang sebagian akan hilang dalam proses pencucian. *Waxing* atau pelilinan biasanya dilakukan untuk memperpanjang daya simpan buah-buahan. Dalam pelilinan harus diupayakan agar pori-pori kulit buah tidak tertutup rapat, sehingga terjadinya metabolisme anaerobik dalam buah dapat dicegah. Jenis lilin yang digunakan adalah emulsi lilin-air, yang dalam penggunaan biasanya dicampur dengan fungisida untuk mencegah pembusukan pada buah.

Selain dapat memperpanjang masa simpan buah, penggunaan lilin juga akan menambah kilap permukaan buah, sehingga penampakan buah akan lebih baik. Aplikasi pelilinan pada buah-buahan dapat dengan cara pencelupan, penyemprotan dan pembusaan.

#### e. *Pre-cooling*

*Pre-cooling* adalah suatu proses untuk menurunkan suhu buah segera setelah panen, terutama bila panen dilakukan pada saat hari panas atau siang hari. Suhu yang tinggi bersifat merusak mutu simpan buah-buahan dan sayuran. Dengan *pre-cooling* juga dapat menurunkan proses respirasi

buah, kepekaan terhadap serangan mikroba dan dapat mengurangi jumlah air yang hilang. *Pre-cooling* mutlak diperlukan dalam pelaksanaan sistem transportasi rantai dingin.

Dalam aplikasinya, *pre-cooling* dapat dilakukan dengan tiga metode, yaitu metode *air-cooling* (pendinginan dengan udara), *hydro-cooling* (pendinginan dengan air) dan *vacuum-cooling* (pendinginan dengan vakum).

Demikian telah disampaikan sedikit ulasan mengenai penanganan pascapanen dalam mempengaruhi mutu buah hasil panen. Proses aplikasi penanganan pascapanen secara lebih rinci akan diuraikan dalam bab selanjutnya.

## PUSTAKA

- Anonymous, 1997. Sistem Perbenihan Tanaman. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Anonymous, 2000. Sistem pembenihan tanaman buah. Balai Penelitian Tanaman Buah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Beverly, R.B., J.G. Latimer and D.A. Smittle. 1993. Preharvest physiological and cultural effect on postharvest quality In Postharvest handling: A system approach Edited by R.L., Shewfelt and S.E. Prussia. Academic Press., Inc. Harcourt Brace Jovanovich Publishers, San Diego-New York-Boston-London-Sydney-Tokyo-Toronto, p.:74-98.
- Deddy Muchtadi. 1992. Fisiologi pascapanen sayuran dan buah-buahan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 189p.
- Kader, A.A., 1992. Quality and safety factors: Definition and evaluation for fresh horticultural crops. In Postharvest technology of horticultural crops edited by Adel A. Kader. Publication 3311 University of California, Division of Agriculture and Natural resources, p.:185-189.
- Pantasticco, Er.B., T.K. Chattopadyay and Subramanyan. 1975. Storage and commercial storage operation. P.3-14-336. In Er.B. Pantasticco, ed. Postharvest physiology handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables. The AVI Pub.Co.Inc. Westport, Connecticut.

Wisnu Broto, Sjaifullah, Satsijati, Toto Sutater, Farid A. Bahar, Yusri Krisnawati, dan Sri Sulihanti. 1994. Hasil penelitian hortikultura Pelita V. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta. Hal:10-15.

\_\_\_\_\_. 2003. Agribisnis Mangga: Budidaya, Penanganan Pascapanen dan Tata Niaganya. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta. 116p.

Winarno, F.G. 1986. Pengawetan dan Penolahan Hasil Hortikultura. Makalah pada Koferensi Swasembada dan Ekspor, tanggal 22 Oktober 1986. Jakarta

## BAB III. BANGSAL PENANGANAN PASCAPANEN BUAH

Dondy A. Setyabudi

Buah umumnya merupakan komoditas yang mudah rusak (*bulky* dan *perishable*) sehingga memerlukan penanganan ekstra hati-hati setelah buah dipanen, agar mutunya terjaga sampai kepada konsumen. Untuk menjaga mutu, aneka buah harus melalui tahapan penanganan yang dimulai dari panen/pemetikan buah hingga ke bangsal penanganan. Semakin banyak tahapan yang dilalui dan semakin lama penanganan berlangsung, risiko kehilangan dan kerusakan juga semakin besar. Penelitian buah telah banyak dilakukan oleh para peneliti di dalam negeri maupun luar negeri, namun untuk penanganan segar secara menyeluruh dalam rantai bangsal penanganan pascapanen khususnya untuk buah Nusantara belum banyak dilakukan. Penelitian diarahkan pada buah Nusantara yang memiliki nilai jual segar tinggi dan telah dilakukan ekspor, seperti mangga cv. Gedong, Arumanis, dan Golek (Sudibyo dan Sabari, 1989), pisang Ambon, Raja Sere, dan Barangan, Manggis (Setyadjit dan Syaifullah, 1994; Sjaifullah *et al.*, 1998; Jawal *et al.*, 2002), dan Salak (Dasuki dan Hatta, 1997). Masa sesudah panen dan sebelum buah lewat matang merupakan masa prima yang diinginkan dan yang dapat dirasakan oleh konsumen meliputi tekstur dan sifat sensoris lainnya seperti warna, aroma, dan rasa (Schwimmer, 1978; Wills *et al.*, 1981; McGlasson, 1993). Pemaparan dalam bab ini dibatasi pada kegiatan bangsal penanganan khususnya untuk buah mangga, manggis, dan salak. Kegiatan bangsal penanganan dimulai dari panen dan kegiatan pascapanen yang mencakup; pemilahan/*grading* dan sortasi, perlakuan penanganan; pengemasan, penyimpanan, dan adaptasi suhu.

### 1. Panen

Penanganan pascapanen buah diawali dari pemanenan atau pemetikan. Dengan demikian pemanenan menjadi titik kritis yang sangat berpengaruh pada mutu buah. Penentuan umur petik didasarkan atas hasil, tampilan visual, harga yang diharapkan, taksiran kehilangan akibat pemilahan untuk mencapai mutu pengapalan (*shipping quality*), dan kondisi lapangan (Shewfelt dan Prussia, 1993). Sementara indeks ketuaan buah dapat ditentukan dengan berbagai cara antara lain berdasarkan ukuran (panjang, lebar, atau diameter

buah), bobot buah, atau bobot jenis buah, perubahan warna, tekstur, kadar air, kadar padatan terlarut, kadar pati, kadar gula, kadar asam, bahkan evaluasi morfologis. Pemetikan yang kurang (muda) atau melebihi (lewat tua) dari umur fisiologisnya akan menghasilkan mutu buah yang tidak prima. Indikator umur petik secara visual paling banyak dikerjakan pada mangga, manggis, dan salak yakni perubahan warna, ukuran, dan bentuk buah. Contoh indeks ketuaan atau kematangan untuk buah manggis telah dilakukan di Thailand, Malaysia, dan Indonesia (khususnya di daerah Jawa) disajikan pada Tabel 1.

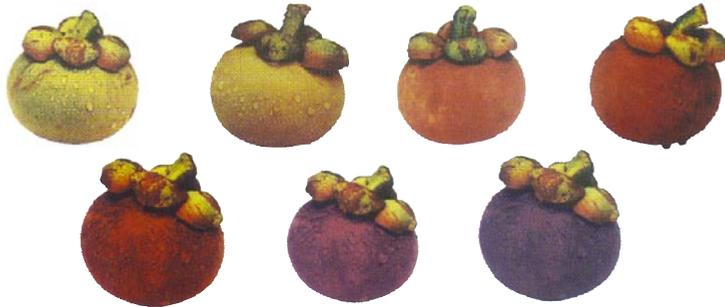
Tabel 1. Indeks kematangan buah manggis di Thailand, Malaysia dan Indonesia

Indeks	Thailand	Malaysia	Indonesia
Indeks 0	Kulit buah putih kekuningan atau kehijauan	Kulit buah hijau kekuningan dengan sedikit kesan kemerahan	Warna kulit buah kuning kehijauan
Indeks 1	Kulit buah kuning kehijauan dengan bercak merah	Kulit buah merah kekuningan dengan bercak merah	Warna kulit buah hijau kekuningan
Indeks 2	Kulit buah kuning kemerahan dengan bercak merah yang merata	Kulit buah kemerahan dengan bercak merah yang jelas	Warna kulit buah kuning kemerahan
Indeks 3	Kulit buah merah bercak tidak sejelas indeks 2	Kulit buah coklat kemerahan	Warna kulit buah merah kecoklatan
Indeks 4	Kulit buah merah atau merah kecoklatan atau keunguan	Kulit buah ungu kemerahan	Warna kulit buah merah keunguan
Indeks 5	Kulit buah ungu kemerahan	Kulit buah ungu gelap atau kehitaman	Warna kulit buah ungu kemerahan
Indeks 6	-	-	Warna kulit buah ungu kehitaman

Sumber: Pungsuwan 1989; Khalid dan Rukayah (1993); Anonymous, 2007

Penentuan indeks kematangan pada Tabel 1 tersebut lebih menekankan pada penglihatan yang bersifat subjektif sehingga sering terjadi kesalahan (terlalu muda dan kelewat matang) dalam menentukan umur petik. Pemetikan buah manggis dilakukan berdasarkan kriteria warna yang diperoleh dari pengalaman turun temurun. Berdasarkan observasi dengan penandaan saat bunga mekar indikator warna buah manggis diasumsikan sebagai umur fisiologi buah. Sebagai gambaran ciri fisik yang dilakukan petani ataupun eksportir

didasarkan pada warna kulit buah, kulit buah berwarna hijau bintik ungu diasumsikan berumur 104 hari sesudah bunga mekar. Kulit buah manggis berwarna ungu kemerahan 10-25% diasumsikan berumur 106 hari, ungu kemerahan 25-50% berumur 108, ungu kemerahan 50-75% berumur 110, dan ungu berumur 114 hari sesudah bunga mekar (Anonymous, 2000). Tingkat kematangan buah manggis berdasarkan perkembangan warna kulit buah disajikan dalam gambar 1.



Gambar 1. Tingkat kematangan buah manggis (Anonymous, 2007)

Pada buah mangga Gedong tingkat ketuaan umur petik didasarkan pada pengalaman eksportir di Majalengka dan Cirebon, yakni: berumur 110-120 hari setelah buah sebesar kelereng (diameter 3-5 mm). Pada umur petik ini mangga Gedong ditandai dengan kulit buah telah terbentuk lapisan lilin, bentuk buah padat penuh terutama pada bagian ujungnya, bila diketok telah berbunyi nyaring tinggi, dan bila dimasukkan ke dalam air akan tenggelam. Pemetikan/pemanenan sebaiknya dilakukan pada sore hari, untuk menghindari sinar matahari langsung dan dengan menyisakan tangkai buah. Kenampakan umur petik 85% (110 hari sesudah buah sebesar kelereng) mangga Gedong diperlihatkan pada Gambar 2, pada tingkat ketuaan umur petik tersebut mangga Gedong telah cukup untuk dipetik/dipanen. Ciri lain, total padatan terlarut 17-19 °Brix (rasa manis segar), tekstur buah 15 kg/cm<sup>2</sup>, pangkal buah berwarna kuning-merah dengan ujung buah hijau tua dan tidak runcing atau duduk.



Gambar 2. Tingkat ketuaan buah mangga Gedong

Indikator fisik lainnya seperti mudah tidaknya buah terlepas, keras-tidaknya permukaan buah, perbedaan bunyi yang ditimbulkan jika dilakukan penepukan, dan pengukuran tekstur dengan penetrometer dapat juga digunakan untuk penentuan umur petik buah. Pemetikan berdasarkan indikator tersebut banyak dilakukan oleh petani salak di daerah Sleman (Daerah Istimewa Yogyakarta) dan Magelang (Jawa Tengah) yakni dengan memencet bagian pucuk buah. Selanjutnya, apabila telah memenuhi kriteria dimaksud berdasarkan pengalaman petani setempat, kemudian memotong pangkal tangkai buah salak secara keseluruhan. Umur petik dapat juga ditentukan berdasarkan indikator ketegaran buah dengan alat penetrometer. Cara ini lebih objektif karena diperoleh nilai kuantitatif ketegaran buah yang dapat digunakan untuk menaksir tingkat kesempurnaan proses fisiologis buah. Penentuan umur petik buah menggunakan indikator kimia dapat digunakan sebagai indikator yang cukup akurat, yaitu melalui analisis kimia seperti kandungan pati, gula/total padatan terlarut, asam, dan air. Contoh penentuan indeks ketuaan buah mangga berdasarkan kadar padatan total terlarut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Indeks ketuaan beberapa kultivar mangga yang siap panen

Kultivar	Indeks Ketuaan
Arumanis	PTT = 8-9 °Brix, 75-80 hari dari bunga mekar
Gedong	PTT $\geq$ 10 °Brix, 80-90 hari dari bunga mekar
Non Dokmai	PTT $\geq$ 6,5 °Brix, 82-88 hari dari bunga mekar

Sumber: Wisnu Broto (2003)

Indikator lain yang dapat dilakukan untuk penentuan umur petik adalah secara komputasi, yakni melalui komputerisasi antara suhu lingkungan selama perkembangan buah hingga buah matang, namun cara ini masih terbatas. Pada buah klimakterik indikator lain yang juga dapat digunakan untuk menentukan umur petik adalah indikator fisiologi meliputi laju respirasi dan produksi etilen dari buah diukur hingga mencapai titik puncak klimakterik yang selanjutnya hal ini merupakan titik panen secara fisiologi. Untuk buah non-klimakterik cara ini tidak dapat digunakan.

Cara/alat panen yang dilakukan masyarakat sering berkaitan dengan budaya setempat (spesifik lokasi). Alat panen untuk buah mangga untuk daerah-daerah tertentu banyak menggunakan pisau, *gunting/cutter*, maupun galah. Pemanenan buah mangga dilakukan ketika telah memenuhi ciri-ciri buah

mangga yang matang, yaitu: (a) Adanya lapisan lilin buah, (b) Bentuk buah sudah padat penuh terutama pada bagian ujung, (c) Bila buah diketuk menghasilkan nada tinggi, (d) Buah akan tenggelam bila dimasukkan ke dalam air, dan (e) Tangkai buah kering. Pemanenan sebaiknya dilakukan pada pagi hari antara jam 07.00–09.00 atau pada sore hari jam 16.00 karena pada saat tersebut produksi getah rendah. Segera setelah pemanenan seharusnya dilakukan pencucian untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel terutama sisa-sisa getah yang menenempel di kulit buah.



Gambar 3. Cara/alat panen mangga Gedong yang biasa dilakukan di Cirebon khususnya untuk pohon yang masih pendek

Berbeda dengan manggis untuk daerah Jawa Barat biasanya (turun menurun) pemetikan dilakukan dengan memanjat pohon selanjutnya memetikinya satu persatu buah manggis yang telah ditarget sesuai dengan kriteria warna dan pesanan konsumen. Suyanti *et al.* (1997) menggunakan alat panen berupa galah yang dilengkapi dengan pisau pemotong tangkai buah, kemudian ditampung menggunakan jaring-jaring menghasilkan buah manggis dengan tingkat kerusakan terendah dan mutu terbaik. Alat panen buah manggis tersebut telah dimodifikasi dengan pisau pemotong tangkai buah dihubungkan dengan tali dan tangkai alat pemotong terbuat dari aluminium yang dapat disambung sambung sesuai dengan jarak petik buah di pohon (Suyanti dan Setyadjit, 2007).

Pemetikan buah salak yang banyak dilakukan di masyarakat adalah dengan memotong pangkal tangkai buah menggunakan pisau/gunting. Selanjutnya masing-masing buah dipisahkan dari tangkai buah secara manual. Pengumpulan buah hasil pemanenan dilakukan dengan menempatkan pada tempat yang terlindung dari hal-hal yang mengakibatkan kerusakan, misalnya sinar matahari secara langsung. Selanjutnya buah dimasukkan dalam wadah

untuk pengangkutan menuju bangsal penanganan. Alat angkut yang banyak digunakan antara lain dengan cara dipikul, menggunakan sepeda, atau kendaraan roda empat. Selama pengangkutan harus diusahakan agar buah tidak rusak yakni dengan menempatkan buah dalam keranjang atau wadah lain dengan kapasitas tidak terlalu padat, hindari gesekan antar buah, dan waktu pengangkutan sesingkat mungkin.

Pada buah mangga dan salak setelah pemetikan biasanya dimasukkan ke dalam keranjang bambu atau peti kayu yang dilapis dengan dedaunan sebagai alasnya. Namun, beberapa petani dengan modal cukup menggunakan keranjang plastik HDPE (*high density polyethylene*) yang relatif cukup baik menghindari kerusakan buah, karena telah didesain sedemikian rupa sehingga gesekan antarbuah dan kapasitas keranjang juga disesuaikan.

## **2. Kegiatan dalam bangsal penanganan**

Kegiatan di bangsal penanganan diawali dengan penerimaan hasil panen dari kebun, pencucian tanpa ataupun dengan *pre-cooling*, *trimming*, pemilahan, pengukuran, perlakuan khusus (seperti: pelilinan, penyemprotan/pencelupan pestisida), pengemasan, dan pengangkutan. Pematangan atau pemeraman sering dilakukan sebelum buah mangga disimpan atau didistribusikan. Semakin banyak mengalami penanganan dan semakin lama penundaan penanganan, kehilangan dan kerusakan yang terjadi pada buah mangga akan makin besar. Penundaan antara pemanenan dan pendinginan atau pengolahan dapat mengakibatkan kehilangan secara langsung (susut bobot dan busuk) dan tidak langsung (menurunkan mutu cita rasa dan nilai gizi). Pada buah manggis setelah pemanenan dilakukan pengumpulan buah selanjutnya dilakukan *grading* dan pengepakan. Sedangkan untuk buah salak, setelah pemanenan dilakukan pembersihan, penyortiran, dan *grading* selanjutnya dilakukan pengemasan untuk distribusi.

### **2.1. Pemilahan/Grading**

Pemilahan merupakan pengelompokan buah hasil panen berdasarkan kriteria yang telah disepakati oleh produsen dan konsumen. Selama *grading* harus diusahakan terhindar dari kontak sinar matahari secara langsung. Kontak sinar matahari langsung menyebabkan penurunan bobot, mempercepat/meningkatkan proses metabolisme yang pada ujungnya akan mempercepat/

meningkatkan aktivitas respirasi dan pematangan, pelayuan, bahkan pembusukan. Untuk menghindari kontak langsung sinar matahari maka *grading* dilakukan pada lokasi/tempat yang teduh atau penggunaan terpal dan dedaunan untuk menutupi timbunan buah. Pemilahan/*grading* bertujuan memilah buah berdasarkan kriteria grade/kelas, warna, berat, bentuk, dan ukuran. Pada buah mangga pemilahan dilakukan atas dasar bobot buah dari masing-masing varietas sebagai berikut:

Varietas	Besar (g)	Sedang (g)	Kecil (g)	Sangat Kecil (g)
Arumanis	> 400	350–400	300–349	250–299
Golek	> 500	450–500	400–449	350–399
Gedong	> 250	200–250	150–149	100–149
Manalagi	> 400	350–400	300–349	250–299

Syarat mutu yang diterapkan untuk empat varietas tersebut adalah:

No	Karakteristik Mutu	Mutu I	Mutu II
1.	varietas	seragam	seragam
2.	tingkat ketuaan	tua tapi tidak terlalu matang	tua tapi tidak terlalu matang
3.	kekerasan	keras	cukup keras
4.	ukuran	seragam	kurang seragam
5.	kotoran	bebas	bebas
6.	kerusakan	5%	10 %
7.	busuk	1%	1%

Mutu buah manggis digolongkan dalam 3 (tiga) kelas mutu, yakni: kelas super, kelas A, dan kelas B (SNI 3211: 2009). Kelas super berkriteria bebas dari cacat, kecuali cacat sangat kecil pada permukaan; daging buah bening (*translucent*) dan atau getah kuning (*yellow gum*) tidak lebih dari 5%. Buah manggis berkelas A, bila mempunyai kriteria dengan cacat yang diperbolehkan; sedikit kelainan pada bentuk, cacat sedikit pada kulit dan kelopak buah seperti lecet, tergores, atau kerusakan mekanis lainnya, total area yang cacat tidak lebih dari 10% dari luas total seluruh permukaan buah, cacat tersebut tidak mempengaruhi daging buah, daging buah bening dan atau getah kuning tidak lebih dari 10%. Sedangkan, buah manggis berkelas B, bila mempunyai cacat yang diperbolehkan; kelainan pada bentuk, cacat sedikit pada kulit dan kelopak buah seperti lecet, tergores, atau kerusakan mekanis lainnya, total area yang cacat tidak lebih dari 10% dari luas total seluruh permukaan buah, cacat tersebut

tidak mempengaruhi daging buah, daging buah bening dan atau getah kuning tidak lebih dari 20%. Pengkelasan lain dapat dilakukan melalui ketentuan ukuran dan diameter buah manggis yang ditentukan berdasarkan bobot dan diameter maksimum yang diukur secara melintang (Tabel 3).

Tabel 3. Kode ukuran berdasarkan bobot dan diameter

Kode ukuran	Bobot (g)	Diameter (mm)
1	> 125	> 62
2	101-125	59-62
3	76-100	53-58
4	51-75	46-52
5	30-50	38-45

Sumber: SNI 3211: 2009 (Anonymous, 2009b)



Gambar 4. Grader mangga dan jeruk

Mutu buah Salak digolongkan dalam 3 (tiga) kelas mutu, yakni: kelas super, kelas A, dan kelas B (SNI 3167: 2009). Untuk semua kelas mutu, ketentuan minimum yang harus dipenuhi, yakni: utuh, padat/*firm*, penampilan segar, layak konsumsi, bersih, bebas dari hama dan penyakit, bebas dari kerusakan akibat temperatur, bebas dari kelembaban abnormal, bebas dari aroma dan rasa asing, bila disajikan dalam bentuk tandan maksimal 5 cm, dan memiliki tingkat kematangan cukup. Kelas super berkriteria berkualitas paling baik (super) yaitu bebas dari cacat kecuali cacat sangat kecil. Buah salak berkelas A, bila mempunyai kriteria dengan cacat yang diperbolehkan; cacat sedikit pada kulit seperti lecet, tergores atau kerusakan mekanis lainnya, total area yang cacat tidak lebih dari 2% dari luas total seluruh permukaan buah, cacat tersebut tidak mempengaruhi isi buah. Sedangkan, buah salak berkelas B, bila mempunyai cacat yang diperbolehkan; cacat sedikit pada kulit seperti lecet, tergores atau

kerusakan mekanis lainnya, total area yang cacat tidak lebih dari 5% dari luas total seluruh permukaan buah, cacat tersebut tidak mempengaruhi isi buah. Pengkelasan lain dapat dilakukan melalui ketentuan ukuran berdasarkan bobot (Tabel 4).

Tabel 4. Kelas mutu berdasarkan bobot

Kelas mutu	Bobot (g)
1	> 120
2	101-120
3	81-100

Sumber: SNI 3167: 2009 (Anonymous, 2009c)

Tabel 5. Klasifikasi mangga ekspor

Klasifikasi	Ukuran
Kelas Super	> 500 g
Kelas A	400–500 g
Kelas B	300–400 g

Pedagang buah di sentra-sentra produksi, terutama di pulau Jawa telah melakukan pemilahan. Namun pengelompokannya masih beragam, baik pemberian tanda (notasi) maupun dasar pengelompokan buah ditandai dengan notasi angka (1, 2, dan 3) dan huruf (A, B, dan C) berdasarkan ukuran dan jumlah buah dalam satuan bobot. Hal ini mengharuskan adanya standar acuan untuk memperoleh mutu buah yang prima.

## 2. 2. *Sortasi*

Sortasi merupakan kegiatan pemisahan secara visual berdasarkan tampilan fisik (warna dan bentuk) antara yang baik, tidak rusak, tidak cacat, sehat, ataupun benda asing lainnya. Sortasi harus dilakukan segera setelah bahan berada dalam bangsal penanganan karena akan menentukan proses selanjutnya. Perlakuan sesegera mungkin dalam sortasi dapat membatasi kerusakan/kehilangan hasil panen, juga penularan mikroba ataupun benda asing lainnya.

Sortasi pada buah mangga biasanya dilakukan secara visual terhadap buah yang cacat, bergetah, kerusakan mekanis (luka/tergores saat pemetikan), mangga duduk dan warna belang (Gedong), ukuran buah (besar, sedang, dan

kecil), dan tingkat kematangan buah. Sortasi buah mangga ini dilakukan pada bangsal penanganan di tingkat pengumpul/bandar dimana buah berasal dari beberapa petani/pemasok bagi pengumpul buah.

Pemilahan mutu didasarkan pada berat/ukuran buah, kemulusan kulit buah dan ketuaan sepal buah sehingga akan diperoleh nilai tambah karena harga buah manggis dapat ditentukan berdasarkan mutu buah. Proses sortasi buah setelah panen dilakukan juga untuk memisahkan buah yang sehat dan tidak cacat. Selanjutnya buah dikelompokkan berdasarkan ukuran buah serta getah. Ukuran, berat dan diameter buah dipilah sesuai dengan criteria menurut standar mutu perdagangan, baik untuk pasar dalam negeri maupun pasar luar negeri.

Standar mutu perdagangan buah manggis untuk perdagangan di Indonesia telah tercantum dalam SNI 01-3211-1992 dengan kriteria mutu buah digolongkan berdasarkan kelompok mutu super, mutu I, dan mutu II. Untuk pasar luar negeri, eksportir menggolongkan buah manggis sebagaimana tercantum pada Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria ukuran berat buah untuk ekspor

Kelas	Jumlah buah	Berat buah (g)	Lingkar buah (cm)
Kelas super	6-8	135,14 ± 15,44	20,36 ± 1,02
Kelas A	10	105,81 ± 12,11	18,70 ± 0,96
Kelas B	13	78,07 ± 6,31	17,02 ± 0,61
Kelas C	15	62,30 ± 2,83	15,58 ± 0,25

Buah manggis yang mengalami pengerasan pada permukaan kulit buah merupakan ciri khas bahwa daging buah rusak dan bergetah. Sedangkan daging buah yang rusak ditandai dengan berubahnya warna daging dari putih seperti susu bening dan berubahnya tekstur buah dari lunak menjadi renyah.

Sortasi buah manggis dilakukan berdasarkan tingkat kematangan berdasarkan warna, kesegaran sepal, keutuhan sepal, keberadaan getah kuning, ukuran buah (besar, sedang, dan kecil), dan tampilan buah (mulus atau burik). Sortasi buah manggis biasanya dilakukan di tingkat pengumpul atau kelompok tani (Gapoktan), dan dilakukan oleh orang yang telah berpengalaman. Sedangkan, sortasi yang dilakukan terhadap buah salak biasanya terhadap

cacat buah terutama terkelupasnya kulit buah, kerusakan mekanis seperti memar, bonyok, tertusuk duri, dan terhimpit, kotor, pecah, dan berjamur. Terkadang dilakukan juga *trimming* (penghilangan bagian yang tidak digunakan; duri, tangkai, dan ranting). Sortasi buah salak biasanya dilakukan oleh petani sesaat setelah pemetikan dilakukan yang selanjutnya dikirim kepada konsumen ataupun kelompok tani, pengumpul, bahkan ke toko-toko buah. Oleh karena itu, sortasi yang banyak dilakukan petani buah salak didasarkan pada permintaan konsumen (Tabel 7).

Tabel 7. Sortasi buah salak Bali

Kelas mutu	Ciri-ciri
AA (super)	12 buah/kg, sehat, warna kulit kekuningan
AB (sedang)	15-19 buah/kg, sehat
C (kecil)	25-30/kg, bahan baku manisan
BS (tidak diperdagangkan)	Busuk, pecah

Sumber: Suharjo *et al.*, 1995

### 2. 3. **Pengendalian Hama dan Penyakit**

Teknologi pengendalian hama dan penyakit diperlukan dalam menjaga mutu selama dalam rantai pemasaran komoditas buah. Pengendalian hama dan penyakit berawal dari pencegahan infestasi hama dan penyakit dari daerah sentra produksi, sehingga dapat membatasi penyebarannya. Beberapa tahun terakhir penggunaan panas merupakan salah satu teknologi pengendalian hama dan penyakit yang banyak dilakukan sehubungan adanya pelarangan penggunaan senyawa kimia. Penggunaan senyawa kimia seperti etilen dibromida untuk proses disinfestasi hama dan pengendalian penyakit, telah digantikan dengan penggunaan panas (Couey, 1989; Hansen, 1992; Heather *et al.*, 1997; Lurie, 1998).

Metode perlakuan panas dalam pengendalian hama/penyakit antara lain menggunakan air panas (*hot water treatment*, HWT), uap panas (*vapor heat treatment*, VHT), dan udara panas (*hot air treatment*, HAT) (Couey, 1989; Paull, 1990; Lurie, 1998). Proses disinfestasi pada buah dilakukan dengan cara memanaskan buah pada suhu tertentu selama periode waktu tertentu yang bertujuan untuk membunuh lalat buah atau mengendalikan penyakit seperti antraknosa dan busuk pangkal buah (*stem end rot*) tanpa menyebabkan kerusakan pada buah itu sendiri.

Aplikasi perendaman mangga dalam air panas (53-55 °C) selama 5 menit dapat menunda timbulnya gejala penyakit antraknosa dan busuk pangkal buah masing-masing 9,4 hari dan 9,2 hari lebih lama dibanding tanpa perlakuan (Sulusi *et al.*, 1994). Mangga varietas Irwin dari Okinawa dengan metode VHT pada suhu 46,5 °C selama 30 menit telah cukup efektif dalam menekan perkembangan penyakit antraknosa dan busuk pangkal buah (*stem end rot*) serta dapat mempertahankan mutu buah hingga 21 hari selama penyimpanan pada 13 °C (Rokhani, 2002).

Salah satu kendala dalam upaya meningkatkan daya saing aneka buah Indonesia adalah kerusakan akibat serangan hama maupun penyakit. Serangan lalat buah dapat dikatakan sebagai hama potensial perusak aneka buah. Buah yang terinfestasi lalat buah menjadi rusak dan busuk oleh kontaminasi bakteri. Dalam pasar domestik, buah yang terinfestasi lalat buah selain mendatangkan kerugian karena menurunnya mutu, juga memberi andil yang cukup besar dalam penyebaran hama dan penyakit aneka buah di tanah air sehingga sulit untuk dikendalikan. Dengan demikian, agar produk segar aneka buah dapat diterima pasar internasional, maka penerapan prosedur karantina mutlak diperlukan.

Metode VHT merupakan salah satu metode disinfestasi hama dan penyakit pascapanen aneka buah yang cukup efektif tanpa menggunakan senyawa kimia sehingga tidak perlu dikhawatirkan adanya residu kimia yang membahayakan kesehatan. Kombinasi suhu-waktu yang tepat perlu dikaji agar proses disinfestasi tercapai tanpa merusak nutrisi dan mutu aneka buah. Berbagai negara pengimpor seperti Jepang dan Amerika mempersyaratkan aplikasi VHT untuk aneka buah yang akan diimpornya. Penelitian dan pengembangan metode VHT telah berhasil diterapkan di luar negeri seperti Filipina, Thailand, Taiwan, dan Australia untuk beberapa jenis buah seperti mangga dan pepaya. Namun sampai saat ini penelitian dan pengembangannya VHT belum banyak dilakukan di Indonesia.

Pengendalian hama dan penyakit merupakan hal yang penting untuk komoditas pertanian tujuan ekspor, mengingat perdagangan dunia telah mensyaratkan ketentuan tentang kesehatan tumbuhan. Penyakit pascapanen dapat menyerang buah mangga ketika masih di tanaman atau setelah dipanen. Serangan yang terjadi pada buah yang masih berada di pohon, berupa infeksi laten yaitu gejalanya baru terlihat setelah buah matang. Infeksi yang terjadi

sesudah dipanen terjadi karena luka pada penanganan pascapanen yang tidak hati-hati antara lain tangkai buah yang dipatahkan sewaktu dipanen, memar, lecet, dan pecah karena terjatuh. Luka tersebut merupakan gerbang masuknya mikroba perusak. Mikroba penyebab infeksi laten penyakit antraknos adalah *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Serangan penyakit ini ditandai dengan noda warna coklat di permukaan kulit buah. Intensitas warna coklat meningkat serta meluas, dan masuk ke dalam daging buah dan terjadi pembusukan buah. Penyakit lain yang mungkin timbul adalah busuk pangkal buah (*stem end rot*) disebabkan *Botryodiplodia theobromae* atau *Dithorella dominica* Petrack. Mikroba penyebab penyakit ini masuk ke dalam buah melalui luka pada tangkai ditandai dengan noda warna hitam pada kulit di sekitar pangkal buah. Bila dibelah terlihat daging buah dan kulit biji yang menghitam dan membusuk.

Pestisida yang dalam perdagangan dikenal sebagai Benlox-500 dengan bahan aktif benomyl dapat digunakan untuk mengendalikan serangan mikroba terhadap buah. Penggunaan 500 ppm benomyl dalam emulsi lilin 6% terhadap buah mangga Gedong Gincu mampu membatasi pertumbuhan antraknos dan *stem end rot* hingga minggu ke tiga pada penyimpanan suhu 8–10 °C (Setyabudi *et al.*, 2007). Penggunaan 1000 ppm benomyl dalam emulsi lilin 6% pada buah manggis mampu mempertahankan kesegarannya hingga minggu ke-4 dengan suhu penyimpanan 9 °C (Setyabudi *et al.*, 2009). Pengendalian penyakit lainnya juga telah banyak dilakukan, seperti penggunaan thiabendazole pada pepaya dan *aloevera* yang dikombinasikan dengan rempah-rempah pada buah blimbing.

#### **2. 4. Pelilinan**

Salah satu alternatif untuk memperpanjang masa simpan aneka buah adalah melalui pelilinan (*wax coating*) menggunakan emulsi lilin (Roosmani, 1975). Lilin alami komersial yang digunakan untuk formulasi emulsi lilin adalah lilin lebah (hasil sekresi dari lebah madu), *carnauba* (dari pohon palem), dan *spermaceti* (dari kepala ikan paus). Pelilinan telah banyak dilakukan terhadap aneka buah dan sayur seperti apel, anggur, tomat, paprika. Muchtadi dan Sugiyono (1992) menerangkan lapisan lilin untuk komoditas pertanian segar harus memenuhi beberapa persyaratan, yaitu tidak berpengaruh terhadap bau dan rasa komoditas, tidak beracun, mudah kering dan tidak lengket, tidak mudah pecah, mengkilap, dan licin, mudah diperoleh dan murah harganya. Lilin lebah banyak dipergunakan untuk produk pertanian karena mudah didapat

dan harganya murah (Bennet, 1994 dalam Chotimah, 2008). Pelilinan tersebut bertujuan menghambat proses respirasi sehingga perubahan kimiawi yang terjadi pada komoditas tersebut relatif terhambat.

Penggunaan emulsi lilin untuk pelilinan diperoleh dari formulasi emulsi pada kadar 12% dengan komposisi: 120 g lilin, 40 g tri-etanolamin, 20 g asam oleat, dan 820 g air. Melalui beberapa uji teknologi, penggunaan emulsi lilin 6% dapat direkomendasikan untuk mangga Gedong. Penggunaan 6% emulsi lilin yang dipadukan 500 ppm benomyl mampu mempertahankan kesegarannya selama penyimpanan pada suhu 8-10 °C hingga 3 minggu dibandingkan dengan buah mangga tanpa pelilinan. Pada buah manggis penggunaan 6% lilin yang dikombinasikan 1000 ppm benomil mampu mempertahankan kesegaran buah hingga minggu ke-4. Komoditas lain yang juga telah berhasil disimpan dalam rentang waktu yang cukup lama menggunakan teknologi pelilinan diantaranya jeruk, jambu biji, apel, dan lengkeng dengan konsentrasi lilin berturut-turut sebesar 6%, 2%, 4%, dan 0,25%. Pelilinan mampu membentuk lapisan tipis pada seluruh permukaan mangga dan menutupi pori-pori secara merata namun tanpa mengganggu aktivitas fisiologisnya. Proses inilah yang diduga sebagai proses penghambatan dan menyebabkan mangga lebih tahan lama dibandingkan tanpa adanya lapisan yang menutup permukaan mangga.

Penggunaan konsentrasi emulsi lilin sebesar 6% mampu menurunkan susut bobot terendah, perubahan sepal, dan kriteria lainnya lebih baik dibandingkan pada penggunaan emulsi lilin pada konsentrasi 4%. Pelapisan dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya adalah pembusaan, penyemprotan, pencelupan, dan pengolesan (Akamine *et al.*, 1986). Penyemprotan cenderung lebih boros dibandingkan cara pembusaan dan pencelupan. Keberhasilan pelapisan lilin untuk aneka buah dan sayur tergantung dari ketebalan lapisan.

## **2. 5. Pengendalian Pematangan Buah**

Pematangan buah mangga cv. Gedong menggunakan etilen dan asetilen secara terus menerus pada suhu kamar masing-masing sebesar 50 ppm dan 500 ppm (Wisnu Broto *et al.*, 1996). Sedangkan mangga cv. Cengkir memerlukan 500 ppm asetilen (Setyabudi *et al.*, 1989). Sementara untuk memperpanjang masa simpan buah dapat dilakukan dengan pengaturan konsentrasi gas etilen (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) di sekitar produk, kemudian dengan melakukan penyerapan etilen menggunakan *ethylene absorber*. Pantastico (1986) menyatakan bahwa

pengeluaran  $C_2H_4$  secara paksa dengan menggunakan kemasan hampa udara menyebabkan terhambatnya pematangan yang cukup lama. Bahan yang lebih praktis, yaitu kalium permanganat ( $KMnO_4$ ) pada batu apung untuk menyerap etilen karena bersifat tidak mudah menguap sehingga dapat disimpan bersama buah tanpa menimbulkan kerusakan. Penggunaan  $KMnO_4$  telah dilakukan untuk mengendalikan kematangan buah pisang Raja Bulu dengan bentuk tandanan yang diletakkan pada tiap sisir buah. Penggunaan  $KMnO_4$  dalam bentuk *chip* tanah liat kering ini mampu memperpanjang masa simpan pisang Raja Bulu hingga minggu ke-3. Pengendalian kematangan buah pada prinsipnya mengendalikan hormon penyebab kematangan buah (etilen). Pada buah Manggis untuk mengendalikan pematangan buah telah dilakukan eksportir menggunakan *ethylene blocker*. Pengendalian pematangan buah yang harus diperhatikan adalah karakteristik buahnya, misalnya pola respirasi, klimakterik dan non-klimakterik, produksi etilen yang dikeluarkan, dan kondisi lingkungan (suhu dan kelembaban).

### 3. Pengemasan

Pengemasan harus mampu melindungi aneka buah dari kerusakan yang terjadi selama distribusi dan pemasaran. Fungsi lain pengemasan adalah mempertahankan bentuk dan kekuatan kemasan dalam waktu yang lama, termasuk dalam kondisi kelembaban nisbi yang mendekati jenuh atau setelah tergujur air. Pengemasan merupakan bagian dari kegiatan pasca panen sebelum dilakukan transportasi atau penyimpanan. Adanya wadah atau pembungkus dapat membantu mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi produk yang ada di dalamnya dan melindungi dari bahaya pencemaran serta gangguan fisik (gesekan, benturan, dan getaran).

Berbagai jenis bahan digunakan untuk keperluan kemasan, diantaranya adalah bahan dari logam, kayu, gelas, kertas, plastik, *film*, *foil*, karung goni dan kain. Untuk produk hortikultura seperti aneka buah, bahan kayu, kertas/karton, dan plastik lebih banyak digunakan. Persyaratan bahan kemasan, diantaranya; dapat melindungi dan mempertahankan mutu dari pengaruh luar, dan terbuat dari bahan yang tidak melepaskan unsur yang berpengaruh terhadap kesehatan dan bahan yang dikemasnya.

Kemasan transportasi adalah kemasan yang dimaksudkan untuk memudahkan dan mengamankan produk selama dalam perjalanan dan ketika

bongkar muat. Sebagai contoh: kemasan transportasi untuk mangga umumnya terbuat dari keranjang bambu, keranjang plastik, peti kayu, atau kotak karton. Kemasan konsumen umumnya dilakukan di tingkat pedagang eceran seperti penggunaan jala busa untuk mengemas apel, pear, dan mangga secara individual. Kemasan plastik film berventilasi dan plastik *wrapping* juga banyak digunakan sebagai kemasan konsumen untuk aneka buah terolah minimal (*minimally processed*). Kemasan ini dapat dikombinasikan dengan *styrofoam* sebagai alas kemasan.

Buah manggis segar dikemas dengan menggunakan kotak karton atau keranjang plastik yang kokoh, kuat, baik, bersih, kering dan berventilasi. Kemasan karton untuk buah manggis dengan bobot bersih sebesar 20 kg sedangkan untuk keranjang plastik untuk mawadahi manggis dengan bobot bersih sebesar 10 kg. Kesegaran buah manggis dapat terjaga bila dilakukan penyimpanan pada suhu dingin dengan kombinasi pengemasan dan tanpa pengemasan. Suhu tinggi akan mempercepat reaksi biokimia sehingga pematangan dan proses *senescen* akan berjalan lebih cepat. Sedangkan suhu yang terlalu rendah akan menyebabkan kerusakan buah akibat suhu rendah (*chilling injury*). Penyimpanan pada suhu 12-14 °C mampu memperpanjang daya simpan buah sampai 20 hari tanpa *chilling injury*. *Chilling injury* akan terjadi bila suhu penyimpanan kurang dari 10 °C (Choechom, 1997). Ciri buah yang mengalami kerusakan karena *chilling injury* adalah kulit buah menjadi gelap dan mengeras. Kader (2005) merekomendasikan suhu optimum untuk penyimpanan buah manggis adalah  $13 \pm 1$  °C selama dua sampai empat minggu tergantung jenis dan tingkat ketuaannya.

Dari penelitian Setyadjit dan Sjaifullah (1994), perlakuan penyimpanan buah manggis dengan menggunakan plastik polietilen ukuran 30x45 cm dengan ketebalan 0,04 mm dan lubang *pin prick* (lubang jarum) sebanyak 5 buah dan penyimpanan suhu 5 °C dapat memperpanjang daya simpan buah sampai 18 hari dan kurang dari 21 hari dengan kerusakan 2,8%. Buah manggis yang dikemas dengan perlakuan vakum awal 400 mBar, konsentrasi gas awal 2% CO<sub>2</sub> dan 10% O<sub>2</sub> menggunakan kantong plastik PE berlubang jarum 5 buah dan disimpan pada suhu 5 °C dapat mempertahankan baik mutu fisik maupun organoleptik sampai 4 minggu dengan kerusakan di bawah 20%. Selain itu agar diperoleh mutu dengan persyaratan ekspor dilakukan penyimpanan maksimal sampai minggu ke-3 pada suhu 5 °C (Sjaifullah *et al.*, 1998). Pada buah mangga Gedong

dan Manggis pengemasan dilakukan menggunakan *net foam* setelah pelilinan. Selanjutnya buah mangga Gedong dan Manggis diatur dalam karton dan diatur dalam tumpukan di atas *pallets*. *Pallets* yang digunakan sebaiknya dicek dari kontaminasi tanah, pestisida, tetesan bahan kimia fumigasi, dan benda asing lainnya sebelum digunakan. Jika terjadi bahwa *pallets* yang digunakan terdapat kontaminasi, maka perlu ditolak atau dilakukan pembungkusan yang cukup untuk membatasinya.

#### 4. Penyimpanan

Penyimpanan adalah suatu cara untuk mempertahankan mutu hasil pertanian setelah dipanen dalam jangka waktu tertentu sebelum dijual atau dikonsumsi. Penyimpanan yang umum dilakukan adalah penyimpanan dengan suhu dingin, dimana suhu penyimpanan diatur di atas suhu titik beku dan di bawah suhu ruang. Penyimpanan dingin dapat mengurangi:

- a. Aktivitas respirasi dan metabolisme,
- b. Proses penuaan karena adanya proses pematangan, pelunakan dan perubahan warna serta tekstur,
- c. Kehilangan air dan pelayuan,
- d. Kerusakan karena aktivitas mikroba (bakteri, kapang, khamir),
- e. Proses pertumbuhan yang tidak dikehendaki, misalnya pertunasan.

Penyimpanan mangga Gedong pada suhu 8-10 °C dengan menyisakan tangkai sepanjang 10-15 mm yang telah dilakukan pelilinan sebagai usaha simulasi pada transportasi jarak menengah hingga jauh mampu mempertahankan umur simpan segarnya hingga 3 minggu.

Rantai dingin merupakan perlakuan yang perlu dilakukan guna menjamin mangga mampu sampai kepada konsumen. Dalam transportasi jarak jauh komoditas pertanian masih melangsungkan proses fisiologis dimana perubahan kimiawi tetap berlangsung maka memperlambat proses fisiologis perlu dilakukan. Berbagai cara memperlambat proses fisiologis telah dilakukan, salah satu cara yang murah dan berhasil memperlambat proses fisiologis secara signifikan adalah menggunakan suhu rendah. Realisasi ekspor produk mangga terkendala oleh fasilitas sistem rantai pendingin dalam jalur distribusi yang

belum ada atau kurang memadai. Diperkirakan tingkat kehilangan mutu dan volume buah mangga sebagai akibat ketidakterersediaan rantai pendingin pada sistem distribusi perdagangan mangga dapat mencapai 40%. Proses kehilangan itu mulai terjadi dari tingkat petani, pengumpul, di jalur distribusi dan transportasi, sampai ke konsumen akhir/negara tujuan. Negara Timur Tengah, banyak membutuhkan buah segar seperti mangga. Namun, peluang pasar untuk buah segar itu tak sepenuhnya bisa dipenuhi karena proses pengiriman ke negara itu butuh waktu 30 hari. Dengan rincian untuk pengumpulan 2-4 hari, lama pelayaran 24 hari, dan distribusi ke tempat tujuan 2-4 hari. Waktu selama itu belum termasuk waktu pengiriman ke konsumen akhir. Jika tidak ada rantai pendingin, dipastikan kualitas buah menjadi turun, bahkan mungkin membusuk.

## 5. Adaptasi Suhu Sebelum Distribusi/Penyimpanan

Pengangkutan dingin dalam ruang penyimpanan/*container* selama transportasi dengan kendaraan berpendingin merupakan suatu keharusan untuk mempertahankan mutu dan menekan kehilangan (susut bobot) pascapanen. Pengangkutan dengan suhu yang optimum akan mengurangi kerusakan buah yang disebabkan suhu rendah yang tidak cocok (*chilling injury*). Buah mangga mentah memerlukan suhu adaptasi agar dapat disimpan pada suhu di bawah suhu optimumnya. Mangga mentah melalui suhu adaptasi 12 °C, 15 °C, dan 20 °C berturut-turut selama 1, 2, 3 hari dapat tahan simpan pada suhu 7 °C selama 45 hari tanpa mengalami *chilling injury* (Lam dan Ng, 1984).

Adaptasi suhu untuk buah mangga Gedong dalam uji skala komersial dengan *container* bersuhu 8 °C direkomendasikan pada suhu 15 °C selama 24 jam yang didistribusikan jarak jauh dapat mencapai minggu ke-4 dan waktu pajang satu minggu dengan tingkat kerusakan kurang dari 10% (Setyabudi *et al.*, 2007) (Gambar 5).



Gambar 5. Mangga Gedong melalui adaptasi suhu 15 °C selama 24 jam

Adaptasi suhu buah manggis dapat dilakukan pada suhu 15 °C selama 24 jam, untuk selanjutnya disimpan pada suhu 9 °C, mampu mempertahankan kesegaran hingga 3 minggu adaptasi harus dilakukan sebelum dilakukan distribusi menggunakan kontainer (Setyabudi *et al.*, 2009). Proses adaptasi pada buah manggis bila tidak dilakukan menyebabkan pengkerasan kulit buah yang signifikan, kulit buah menjadi keras membatu setelah keluar dari suhu dingin. Bahkan, terjadi perubahan warna kulit buah manggis menjadi lebih buram/gelap. Hal ini mengisyaratkan kerusakan (*chilling injury*) sebagai akibat terjadinya pendinginan yang mendadak selama distribusi/penyimpanan suhu dingin, kejadian ini diikuti dengan kecepatan layu sepal dan berujung pada buah manggis susah untuk dibuka.

Adaptasi suhu sering diartikan sebagai penurunan suhu lapangan (*pre-cooling*). Gunakan standar baku air minum untuk pencucian buah, hal ini dimungkinkan mencegah kontaminasi organisme dan bahan pencemar lainnya. Pada saat pencucian ini, biasanya dilakukan penyikatan menggunakan sikat yang lembut agar tidak melukai buah. Segera setelah pencucian lakukan pengeringan menggunakan *spinner* ataupun hembusan angin yang cukup untuk menghindari menyerapan air pencucian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2000. Manggis (*Gracinia mangostana L.*). Teknologi Tepat Guna-TTG Budidaya Pertanian. Sistem Informasi Manajemen Pembangunan di Perdesaan, Bapennas. Februari 2000.
- Anonymous. 2007. Profil manggis di Indonesia. Direktorat Budidaya Tanaman Buah. Direktorat Jendral Hortikultura. Departemen Pertanian. Hal. 31-32.
- Choechom. R. 1997. Effect of waxing and plant regulator on quality and storage life of mangosteen (*Garcinia mangostana L*) fruit during cold storage. Graduatespecial problem. Department of Horticulturae, Kasetsart Univercit, Bangkok.
- Chotimah, A. Q. 2008. Perlakuan Uap Panas dan Pelapisan Lilin Untuk Mempertahankan Mutu Buah Alpokat (*Persea americana, Mill*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Couey, H.M. 1989. Heat treatment for control of postharvest diseases and insect pests of fruits. *HortScience* 24, 198-202.
- Dasuki, I. M., dan Hatta Muhamad. 1997. Pengaruh Cara Pengemasan dan Waktu Simpan terhadap Mutu Buah Salak Enrekang Segar. *J. Hort.* 7(1): 566-573.
- Hansen, J. D. 1992. Heating curve models of quarantine treatments against insect pest. *J. Econ. Entomol.* 85, 1846-54.
- Heather, N.W., R.J. Corcoran and R.A. Kopittke. 1996. Hot air disinfestations of Australian 'Kensington' mangoes against two fruit flies (Diptera: Tephritidae). *Postharvest Biol. Technol.* 10, 99-105.
- Jawal Anwarudin Syah, Titin Purnama, dan Firdaus Usman. 2002. Bagaimana memacu pertumbuhan manggis. *Warta Litbang Pertanian* Vol. 24 No.6 Tahun 2002.
- Kader, A.A. 2005. Mangosteen recommendation for maintaining postharvest quality. Department of Pomology, University of California, Davis. CA.
- Khalid MZM dan A. Rukayah. 1993. Penanaman Manggis. Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI). Kuala Lumpur.
- Lam, P.F. dan K.H. Ng. 1984. Influence of temperature adaption and Physiological Stage on the storage of Harumanis mango research workshop. Cairn. Queensland, Australia. 274-278.
- Lurie, S. 1998. Review: Postharvest heat treatments. *Postharvest Biology and Technology*, 14, 257-69.
- McGlasson, B. 1993. Quality. Australasian Postharvest Conference. Pp 335-340.
- Muchtadi, T. R. dan Sugiyono. 1992. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pantastico, Er. B., T.L. Chattpadhayay dan H. Subramayan. 1986. Penyimpanan secara komersial. di dalam Pantastico. *Fisiologi Lepas Panen*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

- Pungsuwan N. 1989. Quality Control for Mangosteen Export. Kahakarnkaset, Thailand, 13 (4) : 48-51.
- Rokhani, H. 2002. Studies on the postharvest treatments for export preparation of tropical fruits: Mango. Dissertation. The United Graduate School of Agricultural Sciences, Kagoshima University. Japan.
- Schimmer, S 1978. Enzyme action and modifications of cellular integrity in fruits and vegetables: consequences for food quality during ripening, senescence and processing. In 'Postharvest Biology and Biotechnology'. (Eds H.O. Hilton and M. Milner.) pp. 317-347. (Food and Nutrition: Westport).
- Setyabudi, D. A., Wisnu Broto, Setyadjit, Ridwan Rahmat, Rokhani Hasbullah, Sulusi Prabawati, Kun Tanti Dewandari, dan Ira Mulyawanti. 2007. Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pascapanen Mangga Untuk Pemasaran Lokal dan Ekspor. Laporan Akhir Tahun. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian 2007.
- Setyabudi, D. A., Sulusi Prabawati, Sunarmani, Siti M. Widayanti, Asep W. Permana, dan Kun Tanti Dewandari. 2009. Peningkatan Daya Simpan Buah Manggis (hingga 30 hari) dengan Metode Pelilinan dan Pengemasan untuk Tujuan Ekspor. Laporan Akhir Kegiatan Penelitian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
- Setyadjit dan Sjaifullah. 1994. Penyimpanan Buah Manggis dalam Suhu Dingin. *Jurnal Hortikultura* 4(1): 64-76.
- Shewfelt, R.L. and S.E. Prussia, 1993. Challenges in Handling Fresh Fruits and Vegetables. In *Postharvest Handling : A System Approach*. Academic Press. Inc. San Diego-New York-Boston-London-Sydney-Tokyo-Toronto.
- Sjaifullah, Setyadjit, Dondy ASB, dan Ucu Rusdiyanto. 1998. Penyimpanan Buah Manggis Segar dalam Atmosfir Termodifikasi pada berbagai suhu dingin. *Jurnal Hortikultura* 8(3): 1191-1200.
- Sudibyo, M. dan Sabari 1989. Fisiologi Pasca Panen Buah. 'Produksi Mangga di Indonesia' eds Surachmat-Kusumo, Ismiyati, Hendro-Sunarjono, Ria-Riati. Puslitbang Hortikultura Jakarta. Hal, 83-95.

- Sulusi Prabawati, Setyadjit dan A.B.S.T. Rosmani. 1994. Perlakuan air panas 55°C untuk pengendalian antraknosa dan busuk pangkal buah pada mangga cv. Arumanis. *Penel.Hort.*6(2):61:73.
- Suyanti, Roosmani dan Sjaifullah. 1997. Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia Buah Manggis dari Beberapa Cara Panen. *Jurnal Hortikultura* 6(5): 493-507.
- Suyanti dan Setyadjit. 2007. Teknologi Penanganan Buah Manggis untuk Mempertahankan Mutu Selama Penyimpanan. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian Vol 3 (1):* 65- 72.
- Wills, R.B.H., T.H. Lee, D. Graham, W.B. McGlasson and E.G. Hall, E 1981. 'Postharvest: an Introduction to the Physiology and Handling of Fruit and Vegetables'. (New South Wales University Press: Australia).
- Winarno, F.G. dan A. Wiranatakusumah. 1981. Fisiologi lepas panen. PT. Sastra Husada. Jakarta. 187 hal.
- Wisnu Broto, Setyadjit, Suyanti dan S. Prabawati. 1996. Pemeraman buah mangga cv. Gedong dengan modifikasi *degreening* jeruk. *J. Hort.* 6(1):80-86.
- Wisnu Broto. 2003. Mangga: Budidaya, Pascapanen, dan Tata Niaganya. Agromedia Pustaka. Jakarta. Hal.

## BAB IV. TRANSPORTASI, DISTRIBUSI DAN RITEL

Sulusi Prabawati

Umumnya buah di Indonesia dihasilkan oleh para petani atau pekebun di sentra produksi yang berada jauh dari konsumen. Transportasi atau pengangkutan diperlukan untuk membawa buah dari tempat pengemasan/ pengepakan di sentra produksi ke berbagai tempat tujuan menggunakan berbagai kendaraan pengangkut. Buah dapat mengalami beberapa kali pengangkutan untuk mencapai tujuan akhir. Jarak tempuh pun juga bervariasi, jarak terpendek jika buah dari sentra produksi langsung dipasarkan di kios buah atau pasar setempat. Transportasi yang lebih kompleks terjadi untuk buah tujuan antar pulau dan ekspor.

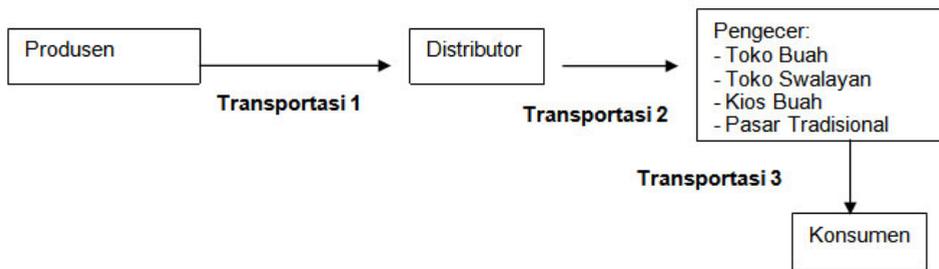
Pengangkutan buah antar pulau dapat mengalami beberapa tahapan, yaitu dari pengumpul di sentra produksi dapat langsung menuju ke gudang pedagang di tempat tujuan melalui jalan darat, diangkut menggunakan truk, dan truk masuk ke *ferry* untuk pengangkutan antar pulau. Untuk tujuan ekspor, dari pengumpul di sentra produksi mengalami pengangkutan menuju gudang eksportir, kemudian menggunakan angkutan laut atau udara menuju negara tujuan, kemudian pengangkutan lagi untuk dapat mencapai kios atau *outlet* buah. Sangat penting mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk pengiriman buah sampai tujuan ritel.

Demikian kompleks dan panjangnya rantai pengangkutan buah menuju konsumen, maka banyak faktor yang memengaruhi kualitas buah yang diinginkan tetap prima sampai ke tangan konsumen. Faktor penentu kualitas tersebut antara lain : kualitas buah saat dipanen (stadia ketuaan secara fisiologis, cacat fisik, serangan penyakit pascapanen, serangan serangga/lalat buah), penanganan sebelum pengiriman (pra pendinginan), pengepakan, pengangkutan dalam kendaraan berpendingin, suhu buah selama pengangkutan, gudang berpendingin di lokasi tujuan/pengecer, dan tempat pemajangan buah dengan suhu yang tepat di toko/kios pengecer.

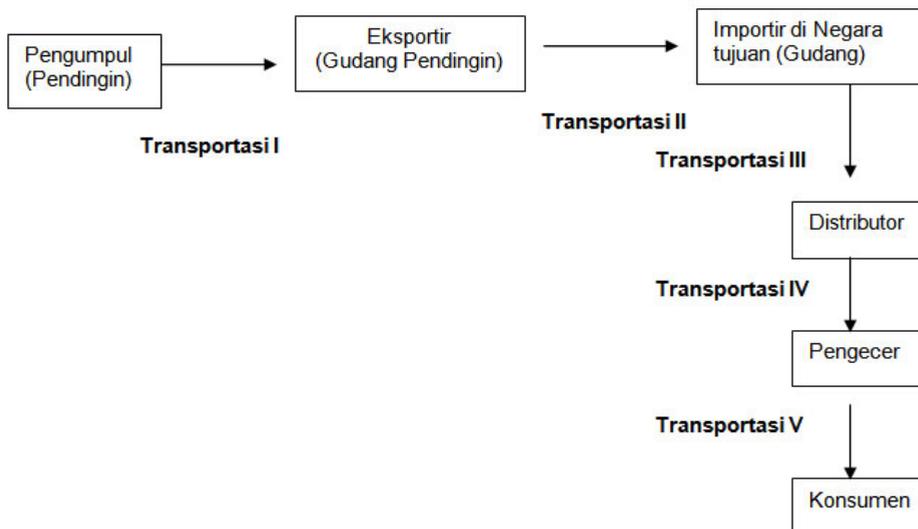
Apabila buah telah dipanen dengan mutu yang baik dan dilakukan pengemasan dengan tepat dan baik, maka kualitas tersebut perlu dijaga selama pengangkutan menuju konsumen akhir, penanganan saat distribusi, dan

penanganan di tingkat pengecer (Gambar 1). Upaya mempertahankan kualitas buah tersebut terkait dengan pengelolaan suhu, yaitu mempertahankan suhu buah tetap berada pada kisaran optimal untuk menghambat kemunduran mutu. Dari uraian di atas, jelas bahwa mempertahankan rantai dingin selama transportasi, distribusi dan ritel adalah hal terbaik.

**Jalur A:**



**Jalur B:**



Gambar 1. Transportasi buah dari produsen mencapai konsumen akhir.  
 Jalur A: transportasi buah untuk pasar domestik, dan Jalur B untuk ekspor

## 1. Transportasi dan Distribusi

Transportasi dan distribusi merupakan kegiatan-kegiatan yang berada pada satu rangkaian untuk peredaran atau perdagangan buah. Tahapan ini mengambil waktu yang cukup lama dari masa simpan buah, sekitar 50-75% masa simpan buah berada pada transportasi dan distribusi (Cantwell, 2007). Oleh karena itu, menjaga kualitas buah selama transportasi dan distribusi menjadi bagian penting dalam penanganan buah. Kondisi kritis yang sangat berpengaruh pada kualitas buah adalah suhu. Mempertahankan suhu buah berada pada kondisi dingin (optimal) yang sesuai jenis buah dan mencegah pengaruh suhu lingkungan luar kemasan yang umumnya lebih tinggi harus dilakukan. Dengan kata lain, sangat penting untuk menjaga rantai dingin selama transportasi dan distribusi.

### a. *Jenis moda transportasi*

Pengangkutan atau transportasi buah sebenarnya sudah dimulai dari kebun menuju pengumpul atau bangsal pengemasan (*packing house*) di sentra produksi. Kondisi pengangkutan sangat tergantung dari fasilitas lokal yang tersedia atau yang dimiliki petani/pekebun. Yang dimaksud dengan bangsal pengemasan juga bervariasi mulai dari halaman rumah, bangunan milik pedagang pengumpul sampai bangsal pengemasan lengkap dengan segala perlengkapannya (Bab III). Beragam cara pengangkutan buah dari kebun, antara lain: diangkut dengan dipikul langsung oleh petani, gerobak dorong, diangkut dengan sepeda/sepeda motor, mobil bak terbuka dan lainnya. Untuk daerah di luar Jawa banyak menggunakan berbagai jenis angkutan sungai. Setelah pengemasan di tempat pengumpul atau bangsal pengemasan, berbagai jenis alat transportasi yang lebih besar dapat digunakan untuk pengiriman.

Pemilihan moda transportasi untuk pengiriman buah didasari oleh beberapa faktor, antara lain: tempat tujuan, nilai ekonomi buah, tingkat kepekaan/kemudahan produk menjadi rusak, kuantitas, kondisi transportasi yang dipersyaratkan, kondisi iklim tempat asal dan tempat tujuan, waktu tempuh yang diinginkan sampai tujuan, tarif/biaya angkutan, dan kualitas pelayanan (Hui, *et al.*, 2003).

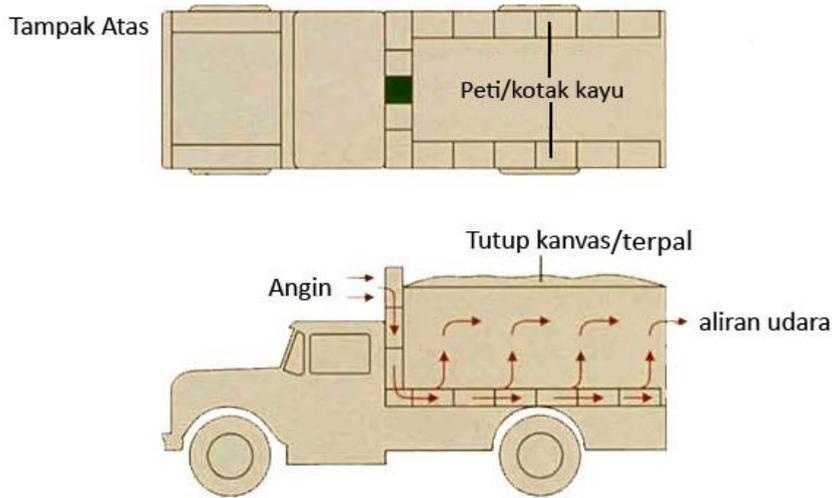
*- Kendaraan/ truk bak terbuka*

Pengangkutan buah menggunakan truk dengan bak terbuka masih banyak dilakukan. Di Indonesia, buah yang dihasilkan petani seperti pisang, nangka, sukun, melon, semangka, blewah, pepaya, durian, nenas, manggis, duku, mangga, umumnya diangkut menggunakan truk dengan penutup kain terpal pada bagian atas. Untuk mengurangi pengaruh suhu lingkungan, untuk jarak tempuh pendek, dapat dilakukan pada malam hari. Buah pisang dengan tandan, nangka, sukun, semangka, melon, blewah, pepaya, durian, nenas, pada umumnya tidak dilakukan pengemasan, buah langsung diatur pada bak truk (Gambar 2). Buah mangga, manggis, duku, jeruk siam, markisa, dikemas menggunakan peti kayu atau keranjang bambu, kemudian diatur pada bak truk. Saat musim panen raya, biasanya dalam satu truk memuat satu jenis buah. Namun, jika buah dalam jumlah sedikit, seringkali berbagai jenis buah dalam kemasan dicampur saat pengangkutannya.

Untuk mengurangi kerusakan mekanis selama pengangkutan, pada pemuatan buah secara curah, bak truk dapat dilapisi dengan jerami atau daun pisang kering, demikian juga pada tiap lapisannya. Saat pembongkaran muatan dilakukan sortasi untuk memisahkan buah yang mengalami kerusakan mekanis, buah matang, dan kerusakan lainnya.



Gambar 2. Contoh pengangkutan buah pisang yang melebihi kapasitas dan menyebabkan banyak kerusakan



Gambar 3. Rancangan truk yang diberi 'penangkap angin' di bagian depan, dan susunan peti kayu untuk menjadi saluran udara. (Sumber: Kasmire dalam Kitinoja dan Kader, 2002).

Selama perjalanan panjang, dapat terjadi peningkatan suhu di dalam bak, yang berasal dari panas yang dikeluarkan oleh buah ditambah panas dari lingkungan luar (bagian bawah, dan samping kendaraan). Untuk mengurangi peningkatan suhu yang terjadi di dalam bak truk yang ditutup terpal, saat memuat buah dan menutupnya dengan kain terpal harus dimungkinkan adanya aliran udara dari depan ke belakang yang berguna untuk membuang panas. Rancangan truk tanpa pendingin yang dilengkapi dengan 'penangkap angin' dan saluran udara yang disusun dari peti-peti kayu memungkinkan terciptanya aliran udara dari depan ke bagian belakang sehingga dapat menghindari peningkatan suhu (Gambar 3). Selanjutnya, kemasan buah diatur agar tetap tercipta aliran udara tersebut.

Seringkali, pengangkutan menempuh jarak cukup jauh, bahkan antar pulau yang dapat memakan waktu 1-5 hari. Tidak jarang, buah klimakterik telah menjadi matang dan jenis buah seperti duku yang mudah mengalami pencoklatan kulit sebagian besar rusak sampai tujuan. Hal seperti ini harus diperhitungkan oleh pengirim, agar tidak mengalami kerugian, antara lain dengan hanya mengirim buah berkualitas baik dan masih mentah.

Buah jeruk Siem atau pun jeruk manis umumnya dikemas dengan peti kayu dan diangkut menggunakan truk. Untuk mengurangi kerusakan dan susut bobot buah jeruk Valencia selama pengangkutan dapat dilakukan dengan memodifikasi pengisian buah dalam peti kayu yaitu dengan penataan dan pemberian lapisan kertas serta kapasitas 34-38 kg dari semula tanpa lapisan kertas dan tanpa penataan dengan kapasitas 36-40 kg buah. Pada jarak tempuh sampai 2000 km atau pengangkutan 2 hari 1 malam hanya mengalami kerusakan yang sangat kecil dan buah tetap masih segar (Soedibyo, 1991a). Kerusakan mekanis pada jeruk Valencia akibat jatuh tidak terlihat secara nyata, namun apabila mengalami jatuh berulang-ulang dapat menyebabkan susut bobot lebih besar (Soedibyo, 1991 b).

Penelitian pengiriman buah nenas dari sentra produksi Blitar, Jawa Timur ke Jakarta (890 km, 32 jam perjalanan) menggunakan truk memperlihatkan bahwa teknik pengemasan menggunakan kotak karton berkorugasi dengan isi 10 kg atau 15 buah nenas, menyusun buah nenas dengan mahkota menghadap ke bawah, mampu menekan kerusakan dan menekan susut bobot. Setelah sampai tujuan Jakarta, buah yang kemudian disimpan pada suhu 15°C memiliki daya simpan 18 hari dan matang sempurna setelah 21 hari, jika disimpan pada suhu ruang buah menjadi matang sempurna setelah 15 hari, sementara cara pengemasan lainnya menunjukkan buah telah matang sempurna pada 12 hari penyimpanan (Wisnu Broto, *et al.*, 1996).

- *Truk/ trailer berpendingin*

Di negara maju, pengangkutan buah telah memerhatikan rantai dingin, sehingga untuk pengiriman antar kota/daerah umumnya telah menggunakan truk atau *trailer* berpendingin. Truk berpendingin memiliki kapasitas angkut lebih kecil dari *trailer*, berupa boks berinsulasi dan dilengkapi pendingin. *Trailer* berpendingin berupa boks berinsulasi memiliki roda di bagian belakang dan digandengkan dengan kendaraan penggandengnya. *Trailer* berkapasitas 40, 45, 48, atau 53 ft (Mc. Gregor dalam Hui, *et al.*, 2003) umumnya digunakan sebagai angkutan antar provinsi atau antar negara dengan fasilitas jalan bebas hambatan. Buah yang diangkut dengan truk berpendingin memiliki daya simpan lebih lama daripada buah dengan pengangkutan tanpa pendingin.

Penelitian pada pengangkutan buah pisang kultivar Ambon Putih dari Lampung ke Jakarta dengan truk berpendingin, dilanjutkan dengan penyimpanan menunjukkan bahwa pada suhu 16-20 °C, buah pisang Ambon memiliki periode tetap berwarna hijau (*green life*) atau indeks warna =1 antara 13,3-16,5 hari. Jika digunakan suhu 20-23 °C masa hijau buah pisang Ambon asal Lampung adalah 11 hari (Prabawati, *et al.*, 1994).

Penanganan buah mangga kultivar Arumanis dalam rantai dingin diawali dengan prapendinginan dan pengangkutan menggunakan truk berpendingin pada suhu 15-20 °C dari Malang, Jawa Timur ke Jakarta mampu mempertahankan kualitas buah (Broto, *et al.*, 1993). Prapendinginan untuk menurunkan panas lapangan dilaksanakan dengan menyemprotkan air es (8-10°C) dapat menurunkan panas lapangan buah mangga dalam keranjang dari 29-32°C menjadi 15,3°C selama 60,25 menit. Kemudian buah dikemas dalam kotak karton berpartisi, diangkut menggunakan truk berpendingin (15-20°C) menuju Jakarta dengan waktu transportasi 25 jam. Rantai dingin penanganan buah mangga tersebut memberikan jumlah kerusakan buah terkecil dan mampu menunda kematangan. Setelah 22 hari penyimpanan 15-20°C, buah dengan rantai dingin matang 55,2% dengan jumlah buah busuk 12,5% sementara buah tanpa pra pendinginan dengan kemasan keranjang pedagang (kontrol) telah mencapai matang 100% dengan jumlah buah busuk 21,9%.

#### - Kapal laut dengan container berpendingin

*Container* berpendingin umumnya digunakan untuk pengiriman jarak jauh dengan waktu pengiriman cukup lama dan dapat dimuat dalam kapal. Tujuan pengiriman menggunakan kapal laut umumnya antar benua. Moda transportasi ini paling murah dan mampu mengangkut buah dalam jumlah banyak, asalkan pengelolaan suhu dan kelembaban dalam *container* sesuai persyaratan untuk pengiriman buah.

Untuk tujuan ekspor yang memerlukan waktu kurang lebih beberapa minggu umumnya digunakan angkutan kapal dengan fasilitas *container* berpendingin. Uji coba pengiriman buah mangga pernah dilaksanakan secara statis. Buah mangga Gedong panen pada ketuaan 85% (sejumlah 2 ton), dilakukan *grading*, kemudian mendapat perlakuan pelapisan emulsi lilin dan dipak dalam kotak karton (masing-masing sekitar 2,5 kg),

dilanjutkan adaptasi suhu pada 15°C selama 24 jam. Kemudian simulasi pengiriman statis dilakukan pada suhu 8-10°C (kotak karton disusun dengan alas palet, dalam 7 tumpukan) memberikan hasil yang baik, sampai waktu pengiriman/penyimpanan 4 minggu, kerusakan 33%, waktu pemajangan 4 hari (Setyabudi, *et al.*, 2007).

Selanjutnya, Setyadjit *et al.* (2008) melaporkan bahwa untuk tujuan ekspor dengan *container* berpendingin, sebaiknya buah nenas *Smooth Cayene* dipanen pada ketuaan 3-4, berasal dari buah tanpa perlakuan *ethepon*, kemudian buah dibersihkan dengan hembusan udara (*air cleaning*), *grading*, pemberian pelapisan lilin dan dikemas dalam kotak karton. Suhu pendingin selama transportasi yang paling baik untuk buah nenas adalah 8-13°C.

#### - Pengangkutan dengan pesawat udara

Jenis angkutan ini paling mahal dibandingkan dengan moda transportasi lainnya, tetapi memiliki keuntungan waktu tempuh yang pendek dan jangkauan pengiriman antar benua. Transportasi udara dapat dipilih jika harga buah tinggi, misalnya saat buah berada di luar musim atau kebutuhan khusus dan mendesak. Untuk keperluan ini, buah setelah sortasi dan *grading*, mendapat perlakuan emulsi lilin dan dikemas menggunakan kotak karton.

Kewaspadaan dalam pengiriman udara adalah waktu tunggu dan penanganan di bandara untuk pemuatan dalam pesawat yang seringkali tidak difasilitasi dengan pendingin. Rentang waktu ini menjadi titik kritis, karena memutuskan rantai dingin pengiriman buah. Apabila waktu tunggu cukup lama, maka buah dapat mengalami peningkatan suhu yang menyebabkan peningkatan aktivitas respirasi yang berakibat memperpendek masa simpan buah.

Indonesia telah memiliki peraturan perundangan terkait pangan yaitu UU No 7, 1996 tentang pangan. Pasal 6 menyatakan bahwa "Setiap orang yang bertanggungjawab dalam penyelenggaraan kegiatan atau proses produksi, penyimpanan, pengangkutan dan atau peredaran pangan wajib : a. memenuhi persyaratan sanitasi, keamanan dan atau keselamatan manusia; b. menyelenggarakan program pemantauan sanitasi secara berkala dan c. menyelenggarakan pengawasan atas pemenuhan persyaratan sanitasi", yang

telah diundangkan dalam suatu Peraturan Pemerintah untuk penerapannya, yaitu PP 28 tahun 2004. Selanjutnya, terkait dengan distribusi diatur pada pasal 7, sebagai berikut:

Cara Distribusi Pangan yang Baik adalah cara distribusi yang memperhatikan aspek keamanan pangan, antara lain dengan cara :

- a. melakukan cara bongkar muat pangan yang tidak menyebabkan kerusakan pada pangan;
- b. mengendalikan kondisi lingkungan, distribusi dan penyimpanan pangan khususnya yang berkaitan dengan suhu, kelembaban, dan tekanan udara;
- c. mengendalikan sistem pencatatan yang menjamin penelusuran kembali pangan yang didistribusikan.

## 2. Ritel

Membahas ritel menjadi sangat penting dalam kaitannya mempertahankan mutu buah. Para ahli (Hui *et al.*, 2003, Utama, 2008) menekankan pentingnya pemahaman terhadap karakteristik morfologis, patologis dan fisiologis buah selain memperhatikan estetika dalam penataan serta kebersihan tempat penjualan.

### **a. Penyimpanan sementara untuk pengaturan stok**

Sebelum siap dipasarkan, buah yang baru datang dari distributor, harus ditangani secara hati-hati. Buah diturunkan dari kendaraan pengangkut dan disimpan sementara untuk pengaturan penjualannya. Selama pembongkaran dan penurunan buah dari kendaraan diupayakan di tempat yang sejuk, dijaga tidak terjadi lonjakan suhu buah. Buah yang datang lebih dahulu diatur penempatannya sedemikian rupa dan akan dikeluarkan untuk dipajang/dijual lebih dulu. Buah yang sensitif terhadap etilen dipisahkan penyimpanannya dengan buah penghasil etilen tinggi. Penyimpanan sementara untuk pengaturan stok sangat penting agar selalu terdapat buah pengganti saat buah yang dipajang sudah habis atau tidak layak jual.

Ruang penyimpanan atau ruang pendingin harus memenuhi persyaratan suhu dan kelembaban optimum untuk jenis buah yang disimpan, serta sirkulasi udara yang berguna untuk membuang gas yang dihasilkan buah seperti etilen.

Kader (1992) merekomendasikan kelembaban dipertahankan 85-95% dan etilen terjaga dibawah kadar 1 ppm. Dalam penyimpanan sementara tetap harus memerhatikan sifat buah terkait kepekaannya terhadap suhu dan etilen. Kelompok buah yang tahan suhu dingin seperti apel, pir, anggur, kiwi, strawberi, kurma, buah potong disimpan pada suhu 0-2°C. Kelompok buah jambu biji, alpokat (mentah), lengkeng, leci, jeruk (jeruk manis, keprok, siam), nenas, markisa disimpan pada suhu 7-10°C. Kelompok buah yang peka suhu dingin dan mudah mengalami *chilling injury* seperti mangga, manggis, salak, pepaya, pisang, rambutan, sawo, sirsak, sukun, jeruk pamelon, jeruk nipis/lemon, melon, semangka dan belimbing disimpan pada suhu 13-18°C.

### ***b. Penyiapan Buah untuk Ritel***

Sebelum dipajang pada rak atau meja penjualan, terlebih dahulu dilakukan sortasi ulang, pengemasan, dan pemeraman untuk buah tertentu. Sortasi ditujukan untuk memilah buah yang kelewat matang, busuk, pecah, atau mengalami kerusakan lainnya. Termasuk kegiatannya adalah pencucian, pemotongan sisir pisang menjadi beberapa bagian atau tiap dua jari, atau pembuangan tangkai seperti pada lengkeng. Selanjutnya, beberapa jenis buah ada yang dilakukan pengemasan ulang untuk ritel menggunakan kemasan *styrofoam*, keranjang, kantong polietilen, atau rajut.

Biasanya buah yang dipanen mentah seperti pisang, alpokat, perlu diperam untuk mendapatkan buah dengan warna atau kematangan yang seragam. Pematangan kadang dikerjakan dengan meletakkan buah pada rak dalam ruangan sejuk atau menggunakan ruang pemeraman yang dialiri gas etilen atau bahan pemacu pematangan lainnya. Jika dilakukan pemeraman, maka jumlah buah yang diperam disesuaikan dengan frekuensi pemajangan dan jumlahnya, karena buah yang diperam akan matang serentak, dalam beberapa hari akan lewat matang.

### ***c. Pemajangan***

Penanganan buah di tempat ritel menjadi titik kritis terakhir sebelum buah mencapai tangan konsumen. Berbeda dengan saat buah dalam pengangkutan, dimana buah berada dalam kemasan dan satu kemasan berisi satu jenis buah, maka di tempat ritel, berbagai macam buah akan dipajang bersamaan. Keragaman buah berupa bentuk, warna, ukuran, tekstur dan keunikan

lainnya dapat merupakan daya tarik yang dapat dieksplorasi oleh peritel dengan mengaturnya sedemikian rupa dipadu dengan pencahayaan pada rak pemajangan. Termasuk dalam keragaman adalah buah yang berasal dari daerah tropis dan subtropis. Upaya untuk menarik konsumen tersebut harus diimbangi dengan pengetahuan terhadap sifat fisiologis, morfologis dan patologis buah setelah panen pada tiap jenis buah yang dipajang, agar penjagaan kualitas buah selama pemajangan dapat dipenuhi. Selanjutnya, dukungan sarana (pendingin dengan suhu dan kelembaban sesuai) sangat diperlukan untuk menjamin buah tetap dalam kualitas baik selama buah dipajang.

### **3. Perubahan sifat fisiologis buah yang terjadi selama ritel**

Buah segar seperti juga bagian tanaman yang lain, masih tetap hidup dan menjalankan aktivitas fisiologis meski telah dipanen atau dipisahkan dari tanaman induknya. Peristiwa fisiologis penting yang berlangsung saat buah berada di tingkat ritel adalah buah menjadi matang dengan segala perubahan yang terjadi, yaitu respirasi dan produksi etilen yang meningkat diiringi dengan peningkatan kadar gula, pektin terlarut, dan senyawa flavor yang sejalan dengan penurunan keasaman, kadar pati, dan pektin tak larut. Secara fisik akan terlihat adanya penurunan kekerasan buah, atau buah menjadi lunak, dan untuk beberapa jenis buah terjadi perubahan warna kulit dari hijau menjadi kuning atau merah, karena perombakan khlorofil dan munculnya karotenoid, likopen atau antosianin.

Aktivitas respirasi merupakan proses perombakan cadangan atau simpanan bahan organik (karbohidrat, lemak, protein) dengan menggunakan oksigen yang ada menghasilkan produk akhir senyawa lebih sederhana seperti gula, asam organik, air, CO<sub>2</sub> dan energi. Energi yang diperoleh digunakan untuk aktivitas kehidupan setelah lepas dari induk tanaman, dan juga menghasilkan panas. Akumulasi panas di sekitar buah akan memicu respirasi lebih cepat lagi, dan pada akhirnya mempercepat kelayuan. Perombakan yang berlangsung terus-menerus mengakibatkan substrat (karbohidrat dan lainnya) semakin berkurang, dan terjadilah kemunduran kualitas yaitu buah mulai kehilangan kesegaran, layu, berkurangnya rasa manis, dan pada akhirnya kehilangan nilai jual terutama pada buah yang sangat terpengaruh mutunya akibat penguapan air. Penguapan air pada buah merupakan kerusakan yang serius, sebab transpirasi secara langsung mengakibatkan susut bobot yang berarti kehilangan sejumlah berat buah dalam

penjualan, tetapi juga menyebabkan keriput, layu, pelunakan dan penurunan nutrisi. Penguapan bersifat kumulatif, akan meningkat terus seiring dengan waktu. Transpirasi kurang dari 3% belum memberikan efek visual dan tekstur. Jika penguapan air mencapai 3-5%, sudah mulai memengaruhi kualitas, dan jika penguapan lebih besar dari 5% mengakibatkan buah mengerut yang berarti sudah tidak memiliki nilai jual lagi (*loss of salability*).

Perubahan komposisi yang terjadi pada karbohidrat selama buah berada di tempat ritel adalah : perombakan pati menjadi gula seperti pada buah pisang, mangga, yang selanjutnya dapat mengalami perombakan menjadi asam-asam organik, CO<sub>2</sub>, dan air. Asam-asam organik yang volatil dapat menimbulkan aroma yang diinginkan pada buah. Perubahan komponen pektin, dari bentuk pektin tidak larut menjadi larut sehingga tekstur buah menjadi lunak. Kandungan vitamin pada buah juga dapat menurun saat buah telah menjadi kelewat matang.

Laju respirasi sangat karakteristik pada tiap buah. Terdapat buah yang memiliki laju respirasi yang cepat. Semakin tinggi laju respirasi, semakin cepat terjadi perombakan substrat maka semakin cepat pula berlangsung kemunduran kualitas dan kesegaran buah. Adanya korelasi yang erat antara laju respirasi dengan kemunduran kualitas dan tingkat kesegaran, maka laju respirasi digunakan sebagai indikator penting masa simpan buah. Selama ritel, pengendalian laju respirasi menjadi penting karena terkait dengan seberapa lama buah dapat dipajang dan dijual. Klasifikasi buah berdasarkan karakteristik laju respirasi (Tabel 1) menjadi dasar dalam penanganan buah.

Sejalan dengan aktivitas respirasi, buah juga menghasilkan gas etilen (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>), suatu senyawa organik sederhana yang memengaruhi proses fisiologis buah, antara lain pematangan dan mempercepat pelayuan. Etilen termasuk hormon yang sangat aktif dan pada konsentrasi rendah mampu memicu pematangan. Etilen dikeluarkan oleh buah dengan jumlah yang meningkat jika terjadi pematangan, buah luka, terinfeksi patogen atau peningkatan suhu. Jika buah yang menghasilkan etilen tinggi, atau buah terluka atau buah busuk berada dekat buah segar lainnya, dapat memacu pematangan dan mempercepat pelayuan. Untuk itu perlu dipahami karakter buah dalam hubungannya dengan etilen (Tabel 2).

Tabel 1. Klasifikasi buah-buahan berdasarkan laju respirasi

Kelompok	mg CO <sub>2</sub> /kg-jam pada 5°C	Komoditas
Rendah	5-10	Apel, jeruk citrus, anggur, kiwi
Sedang	10-20	Apricot, pisang, cherry, peach, pear plum, tomat
Tinggi	20-40	Strawberry, blackberry, raspberry, alpokat

Sumber: Kader, *et al.*,1992

Tabel 2. Pengelompokan buah berdasarkan laju produksi etilen

Kelompok	µl C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> /kg-jam pada 20°C	Komoditas
Sangat rendah	Kurang dari 0,1	Cherry, jeruk, anggur, strawberry
Rendah	0,1-1,0	Blueberry, cranberry, kesemek, nenas, labu kuning, raspberry, semangka
Sedang	1,0-10,0	Pisang, jambu biji, melon, mangga, tomat
Tinggi	10,0-100,0	Apel, apricot, alpokat, kiwi, pepaya, peach, pear, plum
Sangat tinggi	Lebih dari 100,0	Cherimoya, mammee apple, sapote, passion fruit

Sumber: Kader, *et al.*,1992

Penerapan pengetahuan karakter fisiologis aneka buah mengarahkan untuk selalu mengontrol suhu dan kelembaban tempat pemajangan, tidak memajang buah yang memiliki tingkat respirasi dan menghasilkan etilen tinggi (misal pisang, alpokat) berdekatan dengan buah yang sensitif terhadap etilen (contoh mangga) atau justru buah yang menghasilkan etilen tinggi tersebut dipajang pada rak terpisah dengan buah lainnya. Sebagai contoh yang sering dilakukan adalah memajang buah pisang (seringkali bermacam jenis) secara terpisah dengan buah lainnya. Pencahayaan yang ditujukan untuk menonjolkan daya tarik buah juga perlu mendapat perhatian. Pemantauan terhadap buah yang dipajang harus dilakukan terhadap jenis dan jumlah, kondisi buah (kesegaran, kematangan, adanya serangan patogen), yang kemudian ditindaklanjuti dengan pengisian kembali, dan selanjutnya berkaitan dengan stok buah di ruang penyimpanan (pendingin). Pengelolaan stok buah di ruang penyimpanan harus mempertimbangkan bahwa buah yang datang lebih awal harus dikeluarkan lebih awal pula. Oleh karenanya diperlukan catatan yang baik tentang pemasukan dan pengeluaran buah. Catatan pemasukan buah juga memuat asal buah: importir/eksportir, negara/ tempat asal buah dan catatan lainnya untuk memudahkan penelusuran kembali riwayat cara produksi buah. Pengaturan cara penempatan dalam lemari gerai, rak dan pengendalian stok, rotasi dan kondisi lingkungan terdapat pada pasal 8, PP 28 tahun 2008.

#### 4. Pentingnya mengetahui sifat morfologis dan patologis saat pematangan buah

Sifat morfologis terutama kulit buah sangat penting terkait dengan kemungkinan kerusakan fisik/mechanis dan kemudahan infeksi patogen. Pada permukaan kulit buah terdapat pori dan lapisan lilin dengan jumlah dan ketebalan beragam. Buah dengan lapisan lilin yang tebal memiliki daya tahan lebih lama.

Kerusakan mekanis terjadi seperti : lecet, memar akibat benturan maupun tumpukan, tusukan, gesekan, yang menimbulkan luka, dapat menjadi titik awal pembusukan. Kerusakan mekanis tidak saja menyebabkan tampilan buah menjadi buruk, tetapi juga memicu masuknya mikroba, meningkatnya penguapan, meningkatnya respirasi dan produksi etilen yang semuanya mempercepat kebusukan buah.

Kerusakan patologis adalah kerusakan atau busuk yang diakibatkan oleh serangan mikroorganisme atau penyakit pascapanen. Penyakit pascapanen umumnya laten yaitu bahaya yang tidak kelihatan saat panen atau sebelumnya, namun mengakibatkan kerugian yang besar. Serangan tersebut dicirikan dengan gejala yang muncul setelah panen, yang sering terlihat saat buah dalam transportasi, dalam kemasan, penyimpanan, pemasaran atau ketika sudah sampai di tangan konsumen. Meskipun demikian, infeksi telah berlangsung ketika buah masih di pohon ataupun penetrasi melalui luka-luka saat panen dan penanganan. Infeksi saat di pohon dapat terjadi ketika buah masih sangat muda dan tidak menampakkan adanya gejala busuk buah. Spora umumnya berkecambah pada permukaan kulit buah, kemudian membentuk *appressoria* dan hifa untuk menginfeksi dan tetap tinggal dalam lapisan sel pada kulit dalam kondisi laten. Ketika buah menjadi matang, mikroorganisme tersebut baru aktif dan memperlihatkan gejala serangan hingga menyebabkan busuk buah. Mikroorganisme yang sering menyerang adalah *Colletotrichum gloeosporioides* yang menyebabkan antraknos dimana permukaan buah menjadi bercak-bercak coklat sampai kehitaman dengan spora di tengah bercak berwarna kemerahan. Busuk buah lainnya disebabkan oleh infeksi mikroorganisme melalui luka-luka saat panen atau penanganan dan menyebabkan busuk buah. Pada umumnya mikroorganisme yang menginfeksi melalui luka adalah *Rhizopus* yang menyebabkan busuk lunak dan berbagai jenis mikroba tanah.

Umumnya buah yang dipajang berada pada tingkat kematangan optimal untuk konsumsi. Dari sisi patologis, periode tersebut berkaitan erat dengan kemunculan gejala penyakit pasca panen seperti *antraknos*, *stem-end rot*, dan busuk buah karena penetrasi mikroba pada luka memar atau luka gesekan. Aktivitas mikroba tersebut juga mengakibatkan peningkatan suhu dan gas etilen di sekitarnya, sehingga memengaruhi buah di sekelilingnya. Mewaspada hal tersebut, maka pengontrolan harus dilakukan untuk membuang buah dengan gejala bercak antraknos, noda hitam dan lunak pada pangkal buah sebagai awal *stem-end rot*, dan noda coklat yang muncul pada permukaan buah karena kerusakan mekanis yang sebelumnya tidak terdeteksi. Apabila tidak dilakukan, maka pembusukan buah dapat lebih banyak akibat penularan atau infeksi kontak dari buah busuk kepada buah yang masih sehat yang berada didekatnya.

Untuk mengekang aktivitas metabolisme buah dan menekan kerusakan mikrobiologis, pengelolaan suhu tempat pemajangan sangat penting. Di toko buah dan swalayan, buah dipajang pada rak/lemari yang berpendingin (13-18°C), atau meja-meja dengan lingkungan toko berpenyejuk udara (Gambar 4). Pada kondisi ini, buah memiliki kesegaran yang lebih baik dan lebih tahan beberapa hari dibandingkan penjualan di kios atau pasar tradisional. Suhu dan kelembaban lingkungan di kios buah atau pasar tradisional (berkisar 25-32°C, RH kurang 85%) mempercepat buah layu, keriput, matang, dan berkembangnya penyakit pascapanen. Oleh karena itu, umumnya kios dan penjual di pasar tidak melakukan penyimpanan stok buah dalam jumlah banyak, tetapi langsung memajang buah pada meja dan rak buah dengan beberapa karton/peti buah cadangan.



Gambar 4. Penataan pada penjualan buah (swalayan dan toko buah)

Terkait dengan berbagai upaya memajang buah dengan menarik namun tetap memerhatikan aspek fisiologis dan patologis buah agar kualitas buah tetap terjaga, maka kebersihan dan sanitasi harus mendapat perhatian yang memadai. Dalam hal ini, tempat pemajangan dan area sekitarnya harus terjaga tetap bersih, bebas dari kotoran termasuk buah busuk/rusak, kemasan tak terpakai, makanan lain, dan cemaran mikroorganisme serta keberadaan barang-barang yang menimbulkan cemaran mikroba.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cantwell, M. Pendinginan dan Penyimpanan. Lokakarya Teknologi Penanganan Pascapanen Hortikultura USAID-AMARTA, Jakarta, 8-9 November 2007.
- Hui C.K.P., C. Vigneault, D.I. Leblanc, J.R. Dell, and S.A. Sotocinal. 2003 Transportation and Handling of Fresh Fruits and Vegetables di dalam Chakraverty A., A.S. Mujumdar, G.S.V. Ragavan and H.S. Ramaswamy (Ed) Handbook of Postharvest Technology: Cereals, Fruits, Vegetables, Tea, and Spices. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Kader, A.A., 1992. Quality and safety factors: Definition and evaluation for fresh horticultural crops. In Postharvest technology of horticultural crops edited by Adel A. Kader. Publication 3311 University of California, Division of Agriculture and Natural Resources.
- Kader, A.A., R.F. Kasmire, S.G. Mitchell, M.S. Reid, N.F. Sommer and J.F. Thompson, 1992. Postharvest technology of horticultural crops. University of California. Division of Agriculture and Natural Resources.
- Kitinoja and A.A. Kader, 2002. Small-Scale Postharvest Handling Practices: A Manual for Horticultural Crops.
- Prabawati, S., Setyadjit, Murtiningsih and Siafullah. 1994. Survey of commercially harvested banana Cv. Ambon from Lampung to establish the approximate green life at 25°C. Paper presented in AAPSIP Regional Workshop, Jakarta, 7-9 June, 1994.

- Setyabudi, D.A. Wisnu Broto, Setyadjit, Ridwan Rahmat, Rokhani Hasbullah, Prabawati, K.T. Dewandari dan I. Mulyawanti. 2007. Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pascapanen Mangga untuk Pemasaran Lokal dan Ekspor. Laporan Hasil Penelitian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
- Setyadjit, W. Broto, and D.A. Setyabudi. 2008. A Case Study on Pineapples Short Export Transportation in Indonesia.
- Soedibyo, M. 1991a. Pengemasan dan Pengangkutan Jeruk Valencia (Citrus sinensis L Osbeck) dengan Mobil. *Jurnal Hortikultura* 1(2): 49-53.
- Soedibyo, M. 1991b. Pengaruh Jatuh langsung dan Sistem Luncur beberapa Kemasan Jeruk Valencia terhadap Susut Bobot dan Kerusakan Mekanis. *Jurnal Hortikultura* 1(3):29-34.
- Utama, M. S. 2008. Ritel produk hortikultura. *Foodreview Indonesia*. 3(5): 42-45
- Wisnu Broto, Setyadjit, S.Prabawati, dan D.A. Setyabudi. 1993. Studi Rangkaian Penanganan Pascapanen Buah Mangga dalam Rantai Dingin. *Jurnal Hortikultura* 3(3):26-35.
- \_\_\_\_\_, D. Amiarsi, Sunarmani, dan S Santausa. 1996. Pengemasan Buah Nenas dalam Kemasan Karton untuk Mempertahankan Mutu Segarnya. *J. Hort.* 6(3):287-302.



## BAB V. PENGEMBANGAN AGRIBISNIS BUAH

Setyadjit

Buah merupakan salah satu sumber pendapatan dari sektor pertanian karena harganya yang mahal, kebanyakan dibeli oleh masyarakat sebagai sumber vitamin, mineral dan belakangan ini bahkan anti oksidan. Pengelolaan sumber daya lahan pertanian oleh petani idealnya menggunakan sistem manajemen moderen. Namun kepemilikan lahan yang sempit dan sangat beragam, banyaknya jumlah kepemilikan lahan, serta berbagai faktor lainnya maka penerapan manajemen moderen tidak dapat dilakukan seratus persen. Kegiatan agribisnis buah mulai hulu hingga hilir tidak hanya melibatkan petani saja tetapi juga melibatkan berbagai pelaku ekonomi seperti pedagang pengumpul, pedagang, pemilik usaha transportasi, pengolah, *supermarket*, eksportir, pedagang pengecer, bahkan pemerintah sebagai pemilik infrastruktur, lembaga penelitian, lembaga penyuluhan, sehingga merupakan suatu kondisi yang sangat kompleks.

Kondisi petani Indonesia saat ini ditengarai masih mendapatkan persentase pendapatan terkecil dari sistem perdagangan yang ada, ditambah lagi dengan permintaan yang tidak berketentuan baik akibat pengaruh lokal, nasional maupun global seringkali harga produk buah sangat rendah harganya pada saat musim raya. Peluang untuk memajukan agribisnis tentunya akan selalu ada tetapi kita harus jeli untuk mendapatkannya. Bagaimana mengembangkan agribisnis buah terutama dari segi pascapanennya akan dipaparkan dalam Bab ini, agar menjadikan pelajaran bagi kita semua; dan contoh-contoh yang digunakan umumnya berasal dari pengalaman yang didapatkan oleh para peneliti lingkup Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian dalam upaya untuk ikut mengembangkan ekonomi Indonesia melalui agribisnis buah.

### **Kondisi Ekspor Impor Produk Buah**

*Potensi Pasar Eropa.* Pengembangan ekspor buah ke Eropa terutama ditujukan untuk Jerman, Perancis, Belanda, dan Inggris. Seperti pasar pada bagian dunia lainnya, maka pilihan konsumen pasar Eropa adalah pada rasa, kemudahan (seperti semangka berbentuk kotak), serta manfaat kesehatan (manggis dan delima). Konsumen Eropa mulai menyenangi produk eksotis dari

negara beriklim tropis khususnya buah seperti nenas, alpukat, dan mangga. Selain itu di luar musim di Eropa juga memerlukan aneka buah sub tropis seperti jeruk, anggur dan pir. Kampanye untuk mencegah obesitas dengan mengonsumsi buah dan sayur 5 kali sehari (*5 a day/ 5 am tag*) juga akan meningkatkan permintaan buah (Anonymous, 2007).

Aneka buah dari Indonesia akan mengikuti pola GSP (*General System of Preferences*) yaitu pengurangan pajak bahkan peniadaan pajak untuk produk tertentu yang berasal dari negara berkembang. Untuk memenuhi hal ini eksportir perlu mengisi formulir A atau formulir EUR 1. Hal ini tentunya dapat memberikan nilai plus, tetapi produk buah Indonesia masih tetap akan bersaing dengan produk dari negara berkembang lainnya (Anonymous, 2007).

Impor buah dan sayuran di Uni Eropa mengacu pada standar UE EC 2200/96, yang mengatur standar kualitas, sistem harga dasar, dan pajak. Contoh pengenaan tarif berdasarkan standar tersebut adalah pisang dari Amerika Latin yang diproduksi oleh perusahaan besar seperti Dole, Chiquita dan Delmonte hanya diijinkan untuk masuk dalam jumlah terbatas yaitu sejak Januari 2002 kuota batas A sebesar 2.200.000 ton dengan pajak EUR 75 per ton; kuota otonomi B sebesar 453.000 ton dengan pajak EUR 75 per ton; kuota tambahan C sebesar 750.000 ton. Negara-negara ACP (terdapat dalam daftar), mendapatkan kuota dalam ketiga hal tersebut (Anonymous, 2007).

Sistem harga dasar adalah pajak yang berlaku antara selisih harga dasar dengan harga impor, yang berlaku untuk tomat, apel, *courgette*, ketimun dan jeruk lemon; sedangkan pada periode tertentu akan berlaku pada buah tertentu (*artichoke*, jeruk lainnya, anggur meja, buah pir, aprikot, *cherry*, persik, persik berkulit lembut dan buah prem (Anonymous 2007). Untuk VAT (*Value added tax*), dipersilahkan untuk langsung melihat *web*-nya.

### **Kinerja Agribisnis**

Untuk mengukur kinerja agribisnis konvensional umumnya digunakan suatu alat ukur kuantitatif, namun demikian belakangan ini juga terdapat suatu alat ukur yang sifatnya kualitatif walaupun tidak murni yakni SCM (*Supply Chain Management*).

### ***Analisis Usaha***

Analisis usaha memang harus dilakukan dari waktu ke waktu dengan menghitung keuntungan misalnya dengan *R/C ratio* atau *B/C ratio*. Paling tidak harus dilakukan juga *SWOT analysis* untuk menghadapi pasar yang selalu bergerak dan sangat dinamis. Perhitungan matematis seperti BEP, IRR sangat perlu dilakukan apalagi bila usaha sudah mulai berjalan, dan perlu pengembangan baik produksi maupun pasar. Perhitungan tersebut bukan merupakan bagian dari paparan dalam Bab ini. Namun demikian pada kondisi tertentu perlu perhatian yang tidak terlalu kaku hanya melihat perhitungan saja. Seperti contoh kasus pada produksi dan perdagangan mangga cv. Gedong di Cirebon, dimana petani mendapatkan *B/C ratio* 2,78 jauh lebih besar dibanding dengan pedagang pengumpul yang hanya 0,2 dan industri pengolahan 1,08. Namun karena pedagang pengumpul menangani jumlah yang sangat besar antara 50 ton hingga 200 ton per hari pada saat musim raya, maka untung besar tetap diraih oleh pedagang pengumpul (Setyadjit 2007).

### ***Supply Chain Management***

Mengingat kompleksnya sistem pemasaran dari petani sampai ke konsumen yang melibatkan berbagai aktor ekonomi, maka untuk memajukan sistem agribisnis ini banyak menerapkan sistem SCM atau rantai pasok. Konsep SCM meliputi 6 prinsip seperti yang dikembangkan oleh AFFA (*Australian, Department of Forestry and Fisheries*) antara lain fokus pada konsumen dan pelanggan, rantai selalu menciptakan dan berbagi nilai antar aktor, membuat produk betul-betul memenuhi spesifikasi pelanggan, logistik dan distribusi yang efektif, sebuah strategi informasi dan komunikasi yang melibatkan setiap aktor, hubungan yang efektif yang makin merekatkan dan berbagi kepemilikan. Konsep ini telah banyak digunakan di Australia dan Indonesia dapat memanfaatkan konsep ini untuk pengembangan agribisnis aneka buah. Permintaan terbesar aneka buah yang masih berkembang adalah kelas menengah dari negara berkembang seperti Cina, India dan Indonesia; dengan penentu utama pembelian adalah harga dan terdapatnya kompetitor dari eksportir yang berarti juga adopsi dari standar internasional (Woods, 2003). Konsep ini masih terus digunakan oleh Dirjen Hortikultura dalam mengembangkan produksi hortikultura terutama buah nusantara, hingga kini yang mengubah paradigma lama yang memproduksi sebanyak-banyaknya oleh petani tanpa memperdulikan

lingkungan agribisnis. Beberapa variasi mengenai SCM juga digunakan untuk menganalisis posisi agribisnis seperti kepuasan, kepercayaan, ketergantungan pada kekuatan (Batt, 2003). Kajian sebuah SCM pisang di Bayah, Banten dengan membandingkan dengan SCM yang melibatkan pedagang grosir pisang *Cavendish* di Sydney, Australia, memperlihatkan bahwa SCM Indonesia lebih kuat hubungannya dibandingkan dengan pembandingnya di Australia (Singgih dan Woods, 2003).

Pada waktu yang lalu sebelum terjadinya serangan CPVD yang hebat Kalbar pernah mendominasi produksi jeruk siam di Indonesia yang dikenal dengan Siam Pontianak, yang kemudian menerapkan sistem pemasaran tunggal, namun tidak berhasil dengan baik. Saat ini Kalbar masih sebagai pemasok jeruk nasional walaupun tidak sebesar waktu lampau karena sudah banyak daerah lain yang juga mengusahakan jeruk siam seperti Jawa Timur, Kalsel, dan Sulawesi Barat.

Dari kajian mendalam untuk wilayah Kalimantan Barat, maka ditengarai ada 21 rantai pasok (SC) yang ada, yang kemudian disederhanakan menjadi hanya 2 rantai saja yakni untuk di luar Kalbar atau antar pulau (Kuntarsih 2008). Rekomendasi teknis untuk Kalbar adalah pembangunan PHO di tingkat Gapoktan.

Sedangkan kendala pengembangan industri pisang untuk daerah Cikalong, Cianjur telah dianalisis kebutuhan penelitian dan pengembangan ke depan : para pelaku agribisnis antara lain wakil petani (Dinas Pertanian Kabupaten Cianjur), pedagang (perusahaan X), dan prosesor; beserta tim ACIAR lainnya. Ada 3 keputusan penting dalam *workshop* antara lain untuk petani pisang adalah (1) perlunya manajemen perdesaan (penguatan kelompok tani dan Gapoktan), (2) Perbaikan penanganan pascapanen, *loading, unloading system*, pengumpulan, pengelolaan suhu, ekspose pada matahari dan penanganan tandan, serta (3), semua aktor SCM perlu berpartisipasi dalam mengetahui dan mencapai standar yang diperlukan pasar. Untuk perusahaan X penjual pisang segar memerlukan (1) perlunya semua aktor mengetahui standar dan mencapai standar pasar, (2) meningkatkan arus informasi kepada petani dengan membentuk kelompok tani dan (3) pemerintah sebaiknya memberikan fasilitas untuk memudahkan akses ke institusi pembiayaan. Pada kenyataan agribisnis di lapangan selama kurun waktu 2004-2005, industri pisang di Cikalong menjadi sangat maju dengan peran aktif Dinas Pertanian Kabupaten Cianjur, sehingga mampu menghidupkan

STA yang berada di Cikalong dan berhasil memasarkan pisangnyanya ke Kartikasari, Bandung. Sedangkan dari pihak perusahaan X hingga kurun tersebut tidak banyak memberikan kerja sama dengan petani yang konon harga pembelian yang ditawarkan oleh perusahaan X yang merupakan pemasok *Supermarket*, masih terlalu rendah. Bersama dengan berjalannya waktu situasi kembali seperti semula dan lonjakan aktivitas sudah tiada lagi, pengembangan agribisnis pisang diarahkan ke daerah lain di kabupaten yang sama. Cikalong masih tetap berdiri sebagai sentra pisang namun kembali ke sebelum ada intervensi.

Suatu kajian mendalam tentang pertanaman jeruk Soe di Nusa Tenggara Timur diketahui bahwa kendala utama pada SC tersebut adalah pada produksi, buruknya infrastruktur jalan dan transportasi, serta kehilangan pascapanen. Rekomendasi untuk memperbaiki hal tersebut adalah dengan integrasi horizontal pada level petani, pedagang adalah sebagai manajer dari SC antar pulau, serta penggunaan merek (Wei *et al.* 2003).

Rekomendasi suatu studi pendalaman dengan konsep SC bisa bersifat kegiatan pascapanen seperti penerapan pengendalian penyakit melon pada tingkat petani di China (Yanrong dan Wei 2003).

### **Inovasi Teknologi**

Inovasi didefinisikan suatu kebaruan dalam melakukan agribisnis sehingga berbeda dengan pelaku yang sudah ada, baik dalam cara memproduksi yang lebih murah, produk yang dihasilkan, sehingga suatu unit usaha memiliki nilai lebih dibanding para pesaingnya. Inovasi dapat diterapkan pada suatu individu usaha, pada suatu kelompok usaha, maupun pada suatu kelompok secara nasional.

Dalam hal buah segar, inovasi dilakukan dengan memproduksi suatu jenis buah yang belum banyak dikenal misalnya buah Naga yang merupakan buah impor tetapi para petani kita berhasil memproduksi buah tersebut di dalam negeri sehingga harganya diharapkan lebih murah daripada impor, selain kelebihan-kelebihan yang lain. Jenis buah yang lebih dulu diusahakan adalah apel yang tadinya banyak dikembangkan di Batu Malang, karena daerah ini memiliki iklim yang sangat mirip dengan iklim sub-tropis tempat tumbuh asli buah ini. Akhirnya sampai sekarang apel *Rome Beauty* masih dikenal sebagai varietas yang banyak diperdagangkan di pasar buah. Banyak sekali jenis-jenis buah yang masuk ke pasar baik tradisional maupun *supermarket* dengan keistimewaan masing-masing.

Produk olahan biasanya mendapatkan inovasi proses melalui penceramatan terhadap pohon industri. Semakin maju suatu negara, maka semakin banyak jenis olahan yang bisa dilakukan, sehingga bisa mendapatkan nilai tambah dari produk buah yang bersangkutan.

Salah satu contoh pohon industri buah mangga : buah mangga selain dijual segar dapat diolah menjadi berbagai jenis produk antara lain dari kulit dapat dijadikan pupuk kompos, daging buah dapat diolah menjadi *puree*, buah dalam sirup, jus, *jam*, *jelly*, *fruit glaze*, mangga kering; Biji mangga dapat dimanfaatkan sebagai sumber pati (Setyadjit *et al.*, 2005).

### **Pengembangan Agribisnis Buah melalui Kerja sama**

Beberapa rantai pasok yang telah ada dapat menjembatani petani dengan pasar antara lain petani ke pedagang lokal, petani ke *retailer*, kerja sama dengan petani maju, kerja sama melalui koperasi, petani dengan pengolah, petani dengan eksportir, dan kontrak pertanian (Shepherd, 2007).

Petani dengan pedagang lokal atau pengumpul seperti yang telah dilakukan pada jeruk Soe di NTT; dengan LSM sebagai katalis dari luar, maka masalah-masalah berkenaan dengan bisnis jeruk dapat diselesaikan dengan baik (Shepherd, 2007). Contoh kasus produk pertanian untuk memasok hotel dan restoran dengan merek *Bali Brand* yang diproduksi oleh para wanita tani yang tinggal di daerah miskin di Bali masih melibatkan pedagang lokal (Shepherd, 2007). Rantai pasok dari petani ke pengecer seperti penjualan dari petani langsung ke *Foodworth* dengan harga produk yang ditetapkan petani setiap hari (Shepherd 2007). Pedagang mandiri juga dapat menjembatani antara petani mangga dengan *Carrefour* di Pemalang Jawa Tengah (Shepherd 2007; Natawijaya *et al.* 2007).

Intervensi institusi pemerintah terhadap sistem SC pernah dilakukan untuk buah mangga di Jabar dan Jatim. Intervensi pemerintah di Jabar tidak berhasil mengembangkan agribisnis mangga, sedangkan di Jatim pada awalnya juga tidak berhasil, tetapi belakangan tanda perbaikan meningkat, setelah apa yang terjadi di Jabar dipelajari dan pelajaran tersebut digunakan untuk memperbaiki yang ada di Jatim (Fizzanty *et al.* 2007).

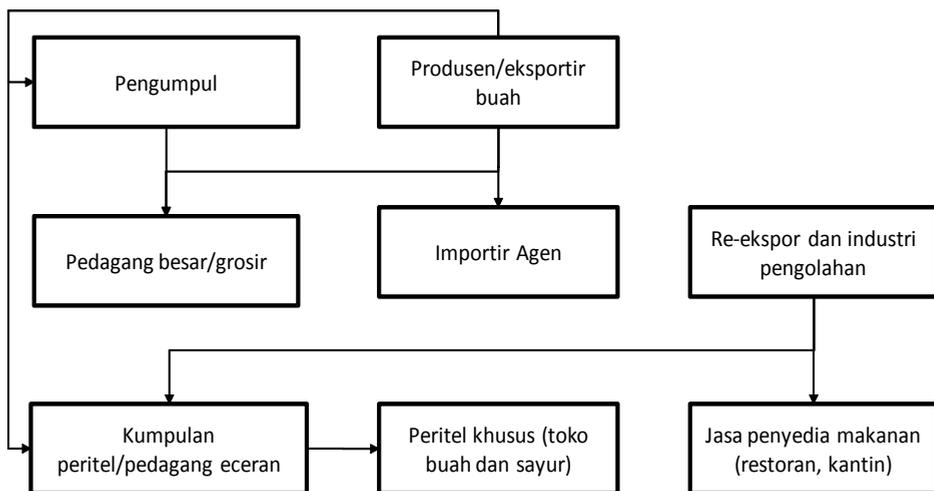
### **Model Agroindustri (MAI)**

Model Agroindustri adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan inovasi yang diperoleh dari pengembangan penelitian melalui pengembangan skala dari laboratorium menjadi skala pilot yang diterapkan di lapangan dengan perantara swasta dan/atau pemda setempat. Contoh kasus pengolahan mangga dan jeruk masing-masing di Cirebon bermitra dengan pengusaha berkelas UKM dan di Tebas- Sambas, Kalimantan Barat bermitra dengan Gapoktan. MAI jeruk yang ada di Tebas, Sambas masih berjalan tertatih-tatih; sementara untuk mangga di Cirebon sudah berjalan walau masih belum mendapatkan BEP (Setyadjit *et al.* 2006).

### **Pasar**

#### **Rantai Distribusi.**

Rantai distribusi tidak hanya pada pasar dari petani ke konsumen dalam negeri tetapi juga pada pasar ekspor di negara tujuan, seperti yang digambarkan berikut ini :



Dari diagram di atas tampak bahwa ada kemiripan antara pasar di Eropa dan di Indonesia.

### *Pasar Niche*

Pasar *niche* didefinisikan sebagai peluang pasar komoditas pertanian pada saat negara tujuan tidak memproduksi atau produksi komoditas serupa telah habis. Sebagai contoh adalah peluang pasar strawberi di Itali dan negara Eropa lainnya bagi Mesir pada bulan Desember, bulan Januari bagi Maroko, dan Februari bagi Spanyol sesudah musim di Itali habis pada bulan November (Shepherd, 2007). Buah manggis Indonesia dapat melenggang di pasar dunia pada saat musim buah manggis dari Thailand, Malaysia dan Vietnam sudah habis. Peluang tersebut juga dapat dimanfaatkan untuk komoditas lain seperti buah mangga, salak, jeruk dan buah eksotik tropika lainnya. Pasar *niche* terjadi juga di dalam negeri, seperti buah duku yang musimnya terjadi pada bulan September di Kalimantan Barat berbeda dengan musim duku di Palembang yang terjadi bulan Oktober hingga Januari; musim buah Rambutan pada bulan Agustus hingga Oktober di Medan, sementara musim buah rambutan di Jawa terjadi dari bulan November - Januari.

### *Produk Organik*

Produk organik adalah produk dengan penggunaan bahan kimia minimal mulai diminati masyarakat walaupun dalam jumlah sangat terbatas (Shepherd 2007). Produk organik merupakan potensi besar dari negara berkembang untuk pasar negara maju. Standar untuk produk organik di Uni Eropa merujuk pada ISO 14001 dan EUREPGAP serta Ecolabel. Contoh Ecolabel dari Uni Eropa antara lain *Milleukeur* dari Belanda, *Blue Angel* dari Jerman, *White Swan* dari Skandinavia. Standar untuk Uni Eropa dituangkan dalam EEC 2092/91 (Anonymous, 2007).

Untuk pasar Indonesia, selain *expatriat* produk organik juga mulai diminati oleh masyarakat Indonesia kelas menengah ke atas yang mampu membayar produk organik dengan harga lebih tinggi. Sebagai contoh : harga sayuran brokoli non organik di pasar tradisional mencapai Rp. 12.000 per kg, sedangkan brokoli organik berdasarkan pesanan bisa mencapai Rp. 30.000 rupiah per kg langsung diantar ke rumah. Pasar produk organik akan semakin besar di masa datang untuk negara berkembang yang banyak penduduknya seperti Cina dan India. Apabila 3% penduduk Jakarta saja mengonsumsi produk organik, maka diperkirakan akan menyerap cukup banyak tenaga kerja untuk puluhan perusahaan produk organik.

### *Fair Trade*

*Fair trade* diintroduksi oleh LSM (Lembaga Swadaya Masyarakat), yang menyatakan bahwa petani mendapatkan harga yang tidak *fair* dari harga akhir produk pertanian mereka. Di pasar, label dari *Max Havellar Foundation* dan *Transfair Internasional* dengan merek *Oke* termasuk jenis *fair trade* di Uni Eropa yang dilabelkan pada buah pisang, jeruk, nanas dan mangga (Anonymous, 2007). Upaya membuat adil penerimaan yang diterima oleh petani produsen memberikan konsekuensi pada perusahaan untuk mengurangi biaya operasionalnya agar produk yang bersangkutan tetap memiliki daya saing yang kuat.

### *Diversifikasi pasar ekspor*

Pasar buah segar di negara maju, mulai jenuh bahkan mendapatkan pasokan yang lebih besar dari kebutuhan mereka, sehingga *supermarket* mulai berkuasa untuk menentukan pemasoknya dan membuat standar mutu yang tinggi (Shepherd, 2007). *Eurep-GAP* yang diinisiasi oleh grup *Supermarket* di Eropa saat ini berubah menjadi *Global GAP* yang prinsip dasarnya adalah penerapan HACCP dan ISO 9000 (Anonymous, 2007). Diversifikasi pasar yang direkomendasikan untuk dijajagi adalah Eropa Timur, Timur Tengah dan Asia Tenggara dengan standar yang relatif bisa dicapai (Shepherd, 2007).

### *Promosi Merek*

Saat ini perkembangan pasar untuk produk dari daerah asal tertentu juga sudah mulai berkembang sehingga patut dipertimbangkan untuk menggunakan merek tertentu asal Indonesia, misalnya Gedong Gincu, Arumanis Probolinggo, Salak Pondoh Sleman dan Pameloma Magetan (Anonymous, 2007; Shepherd, 2007). Strategi promosi harus jitu agar biaya promosi, koordinasi dengan mitra terkait dan konsekuensi biaya yang menyertainya masih masuk dalam pertimbangan keuntungan.

Contoh kasus yang sedang berjalan adalah *Thanh Ha Lychee* yang telah diterima sebagai PGI (*Protected Geographical Indication*) merupakan hasil kerja sama antara VAAS (*Vietnamese Academy of Agriculture Science*) dengan GTZ (*Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH*), untuk menolong petani di wilayah pengembangan Thanh Ha, Vietnam (Anh et al. 2007).

Pengembangan merek tidak harus untuk pasar luar negeri tetapi juga untuk pasar domestik, contoh : kasus buah anggur di Afrika Selatan, menggunakan BEE (*Black Economy Empowerment*) dengan kriteria petani dan pekerja hitam yang kurang beruntung secara signifikan mempengaruhi penjualan buah anggur (Ferrer *et al.*, 2007).

#### *Pengembangan Pasar lokal*

Nilai nominal pasar ekspor sangat menggiurkan pelaku usaha, namun untuk mencapai pasar ekspor sangat kompleks dan memerlukan pengaturan kebijakan yang sangat baik dan didukung oleh infrastruktur yang memadai sebagaimana yang ada di negara tujuan. Belum lagi melibatkan banyak petani untuk mendapatkan produk dengan kualitas yang seragam dan dipertahankan dari waktu ke waktu dengan harga kontrak bukanlah perkara yang mudah (Sheperd, 2007). Oleh karena itu, pengembangan pasar lokal atau domestik yang berkembang saat ini di hampir semua kepulauan Nusantara memiliki potensi yang besar dan memerlukan perhatian dalam pengelolaan dan pembinaannya.

#### *Meningkatkan konsumsi lokal*

Peningkatan konsumsi lokal akan meningkatkan pasar domestik. Hal ini dapat dilakukan melalui WHO/FAO program, maupun inisiatif lokal seperti program makan siang di sekolah, konsumsi rapat kantor pemerintah dan kantor swasta yang peduli. Selain melihat dari nilai gizi, kasiat, lebih jauh bisa dilakukan melalui kegiatan penganekaragaman produk olahan berbasis buah.

#### *Nilai Tambah*

Nilai tambah dapat dilakukan dengan mengolah bahan baku buah menjadi produk olahan irisan buah untuk tujuan salad, *puree*, jus buah, dodol buah dan aneka produk olahan berbasis buah lainnya. Namun demikian, pengembangan produk olahan tersebut tidaklah mudah dilakukan oleh petani, sehingga memerlukan peningkatan keterampilan, cara proses, cara berorganisasi, manajemen moderen, dan kapital yang tinggi.

#### *Studi Pasar*

Studi pasar sangat diperlukan bila kita memperkenalkan produk baru, terutama buah olahan. Studi pasar bisa dilakukan dengan menyampaikan daftar pertanyaan kepada konsumen, *retailer* dan *wholesaler* menyangkut sifat sensoris dari produk yang akan diluncurkan. Studi pasar perlu dilakukan untuk mencegah kegagalan dalam berusaha antara lain disebabkan oleh salah dalam

menentukan prioritas prosesing, biaya tinggi, harga jual yang tinggi atau harga kompetitor yang lebih murah, kualitas produk dan kemasan rendah, serta gagal menentukan potensi masalah (Shepherd, 2003).

Studi pasar sederhana yang dilakukan pertama kali adalah survei pada grosir dan pengecer untuk produk tertentu, kedua memperkirakan perkiraan penjualan, ketiga menentukan pasar untuk produk serupa, menentukan produsen yang telah ada dan segmen pasar berbeda, dan terakhir adalah mempelajari permintaan musiman (Shepherd, 2003).

Sesudah potensi tahap satu tercukupi tahap selanjutnya bisa dilakukan untuk yang lebih dalam terhadap konsumen seperti produk apa yang mereka beli berapa jumlahnya, dimana dan kapan. Perlu dilakukan uji konsumen untuk produk yang telah dibuat menyangkut rasa, bau dan tekstur serta survei reaksi konsumen terhadap kemasan dan label.

Tahap selanjutnya adalah bagaimana produk dapat menarik konsumen dengan menganalisis ukuran dan harga produk kompetitor, memperhatikan kelemahan kualitas dalam kompetisi, menguji kemasan yang akan digunakan dalam kompetisi, mempelajari perijinan yang diperlukan, serta mempertimbangkan penggunaan label baik sendiri maupun label kelompok.

Sesudah hal-hal di atas telah teridentifikasi maka dilanjutkan dengan bagaimana mendistribusikan produk, bagaimana mempromosikan produk, dan sesudah mulai memproduksi kembali menghitung keuntungan, serta *cash flow*.

### **Standar**

Ada beberapa jenis standar yang dikembangkan baik secara nasional seperti halnya SNI maupun standar internasional seperti halnya *Codex*. Standar hingga saat ini berkembang sangat pesat dengan aplikasi yang harus dilakukan pada produk dalam negeri maupun impor apabila standar telah diterapkan sebagai kewajiban. Kedua jenis standar tersebut untuk di Indonesia di motori oleh BSN (Badan Standardisasi Nasional) dengan melibatkan departemen pertanian untuk produk buah segar, serta departemen perindustrian untuk buah olahan. Selain itu pada acara-acara penyusunan standar juga diundang para pelaku usaha, serta para peneliti.

Selain standar yang sifatnya tidak wajib, ada pula yang sifatnya wajib seperti kualitas yang seragam untuk pasar Uni Eropa. Selain itu juga harus memenuhi UU Pangan Eropa; adanya standar pemasaran untuk kualitas dan pelabelan; juga adanya peraturan MRL (*maksimum residu limit*) pestisida untuk buah; selain itu juga harus merujuk *phytosanitary* (kebersihan pertumbuhan) dan perlindungan perkebunan (Anonymous 2007). Selain peraturan pemerintah ada juga aturan penggunaan standar misalnya penggunaan EurepGAP yang kemudian menjadi *GlobalGAP* yang diwajibkan oleh grup *supermarket* di Eropa.

### **Prosedur dan Persiapan Ekspor Buah**

Importir perlu melihat hal-hal sebagai berikut : NPWP untuk perusahaan eksportir negara tujuan, surat ijin perdagangan atau SIUP, dan tanda daftar perusahaan (TDP). Sesudah hal ini didapatkan maka perlu untuk menemukan mitra di negara tujuan yang memiliki ijin impor. Hal ini bisa dilakukan melalui perusahaan kargo yang biasa melakukan pengiriman serta asuransi. Perlunya kontrak penjualan dalam faktur dagang, bila memungkinkan memilih importir yang memiliki L/C (*letter of credit*) pada bank tempat importir berada. Bank akan mengirimkan ke Bank tempat eksportir atau bank koresponden yang akan memberitahu eksportir tentang status L/C, selanjutnya perusahaan ekspor dapat mulai menyiapkan dan mengemas buah.

Tahap selanjutnya adalah pemesanan *container*. Sebelum barang dikirimkan harus mengurus surat PEB (Pemberitahuan Ekspor Barang), bila memang diperlukan bea harus dibayarkan. Bila importir memerlukan COD (*certificate of origin*), maka harus diurus di Dinas Perdagangan tingkat provinsi dengan membawa PEB atau salinan surat muatan. Sesudah barang terkirim, eksportir pergi ke bank penerima untuk mencairkan L/C. Eksportir perlu membawa semua dokumen yang tercantum dalam L/C, selanjutnya bank penerima meneruskan kepada bank pembuka, yang meneruskannya lagi kepada importir. Dokumen tersebut diperlukan oleh importir untuk mengeluarkan barang di pelabuhan (Anonymous, 2007).

### **Peran Institusi**

Di tingkat nasional selain Ditjen Hortikultura yang banyak memerankan SC dalam pengembangan buah, Ditjen P2HP juga memfasilitasi pengembangan pascapanen serta pengolahan buah. Ditjen P2HP banyak meluncurkan program seperti Pasar Tani untuk hari-hari dan *moment* tertentu. Beberapa Gapoktan

maju, bisa mendapatkan akses peralatan serta gedung PHO dan pengolahan melalui program desentralisasi dengan PEMDA.

Departemen lain juga meluncurkan program yang sama seperti halnya di Departemen Perindustrian melalui Direktorat Minuman dan Tembakau membantu fasilitas peralatan pengolahan mangga untuk wilayah Jabar di Cirebon, serta Jeruk di provinsi Bali dan di Mamuju Utara. Departemen Transmigrasi juga meluncurkan program serupa di Nabire, Kementerian PDT membantu peralatan pengolahan jeruk di Mamuju Utara, serta BKKBN memberi bantuan peralatan pengolahan jeruk nipis di Kuningan. Lembaga pemerintah lain seperti LIPI, Departemen Koperasi dan UKM juga memiliki berbagai program untuk peningkatan agribisnis buah.

Pemerintah melalui Departemen Pertanian meluncurkan Program PUAP (Pengembangan Usaha Agribisnis Perdesaan), kemudian LM3 (Lembaga Mandiri yang Mengakar di Masyarakat), selain itu juga KKPE atau Kredit Ketahanan Pangan dan Energi yang merupakan kredit investasi untuk masyarakat dalam upaya menumbuhkan perekonomian melalui agribisnis.

### **Peran Penelitian dan Pengembangan**

Peran lembaga penelitian dan pengembangan baik yang berasal dari departemen, lembaga non departemen; sudah sangat jelas yakni menghasilkan inovasi teknologi. Inovasi teknologi dapat diperoleh melalui pengembangan ilmu dasar yang dikerjakan perguruan tinggi dan riset terapan yang dilakukan. Ada beberapa skema pembiayaan penelitian seperti DIKTI membiayai penelitian yang dilakukan oleh perguruan tinggi, Badan Litbang departemen dan non departemen. Pembiayaan KKP3T adalah dana riset dari Departemen Pertanian melalui Badan Litbang Pertanian yang dapat dimanfaatkan oleh dosen dan mahasiswa perguruan tinggi untuk jenjang S2 atau S3 dengan bimbingan peneliti dari Badan Litbang Pertanian serta dari perguruan tinggi. Inovasi yang didapatkan untuk produk pertanian bisa berupa teknologi penanganan segar maupun olahan, dimana penelitian dan pengembangan bisa ditujukan untuk kelompok tani, gabungan kelompok tani (Gapoktan), serta teknologi yang sifatnya generik yang dapat diterapkan di seluruh wilayah Indonesia. Selain itu juga ada teknologi yang sifatnya eksklusif untuk dipatenkan, yang bisa dimanfaatkan perusahaan setelah melewati proses adopsi yang disebut dengan lisensi.

## PUSTAKA

- Anh, D.T., T.T. Minh, P.T.H. Tho, and V.N. Quynh. 2007. Building and protecting the Thanh Ha Lyche through a protected Geographic Indication:Product definition and stakeholders adhesion. *Acta Horticulturae* 794:33-40.
- Anonymous 2007. Ekspor Buah ke Uni Eropa. Fruit Export Development Centre, EKONID.
- Batt, P.J. 2003. Incorporating Measures of Satisfaction, Trust and Power-dependence into an Analysis of Agribusiness Supply Chains. Johnson, G.I. and Hofman, P.J. *Proceeding Agriproduct Supply-Chain Management in Developing Countries*,pp:27-43.
- Ferrer, S..D., C.W. Skinner, and M.C. yne. 2007. Product labeling of wine and fruit to promote black economic empowerment in South Africa: a case study of the Thandi Empowerment Label. *Acta Horticulturae* 794:127-132.
- Fizzanty, T., R.J. Collins and . Russel. 2007. Complex adaptive processe in building supply chains:case studies of fresh mangoes in Indonesia. *Acta Horticulturae* 794:133-140.
- Kuntarsih, S. 2008.Pengelolaan rantai pasokan agribisnis Jeruk (Kasus jeruk siam Pontianak, Kab. Sambas). *Prosiding Seminar Nasional Jeruk*. 60-74.
- Moustier, P, N.T.T Loc, H.T. Son, and H.B. An, 2007. Promotion of public-private dialogue to maintain poor-frienly fruit and vegetable street vending in Hanoi. *Acta Horticulturae* 794:239-246.
- Natawijaya, R.S., Y. Deliana, T. Perdana, H. Sulistyaningrum, Y.M. Rahayu, W. Susastra dan T. A. Napitupulu. 2007. Linking mango farmers to dynamic market through a transparent margin partnership model. *Acta Horticulturae* 794:257-260
- Setyadit. 2007. Prototipe unit agroindustri pengolahan puree mangga dan sirsak. *Prosiding seminar nasional inovasi teknologi dan kelembagaan pertanian dalam upaya peningkatan pemberdayaan masyarakat*.

- Setyadjit, D.A. Setyabudi and I. Agustinasari. 2005. Teknologi Pengolahan Puree Mangga. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
- Setyadjit, R. Thahir, S. Prabawati, E.M. Lokollo dan A. Dimiyati. 2006. Characteristics of Farmer-Trader-Processor Collaboration in Agri-product Processing and trade. *Acta Horticulturae* 699:383-390.
- Shepherd, A.W. 2003. Market Research for Agroprocessors. Food and Agriculture Organization of the United Nations
- Shepherd, A.W. 2007. Approach to Linking Producers to Markets, a Review of Experiences to Date. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Singgih, S and E.J. Woods. 2003. Banana Supply Chains in Indonesia and Australia: Effects of Culture on Supply Chains. Johnson, G.I. and Hofman, P.J. *Proceeding Agriproduct Supply-Chain Management in Developing Countries*, pp:44-52.
- Wei, S., D. Adar, E.J. Woods, and H. Suheri. 2003. Improved Marketing of Mandarins for East Nusa Tenggara in Indonesia. Johnson, G.I. and Hofman, P.J. *Proceeding Agriproduct Supply-Chain Management in Developing Countries*, pp:98-106.
- Woods, E.J. 2003. Supply-Chain Management :Understanding the Concept and Its Implications in Developing Countries. Eds. Johnson, G.I. and Hofman, P.J. *Proceeding Agriproduct Supply-Chain Management in Developing Countries*, pp:22-26.
- Yanrong, Z and S. Wei. 2003. The melon value chain in Gansu Province, Western China: benefits to growers from improved disease-control practice. Johnson, G.I. and Hofman, P.J. *Proceeding Agriproduct Supply-Chain Management in Developing Countries*, pp:133-138.

