

## KATA PENGANTAR

Kurikulum program keahlian Budidaya Tanaman dikembangkan sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan pengembangan program sekolah berbasis pada kebutuhan dan potensi wilayah. Strategi ini merupakan upaya meningkatkan peran SMK dalam pengembangan wilayah melalui peningkatan kualitas sumber daya manusia profesional dan produktif sehingga program sekolah mampu mengakar kuat pada masyarakat. Penyelenggaraan proses pembelajaran dilaksanakan melalui pendekatan belajar tuntas/*Mastery Learning*, yang berorientasi pada kegiatan belajar siswa/*Student Centered Learning*, dan berbasis produksi/*Production Based Training* (PBT).

Kompetensi *Penanganan Pasca Panen* adalah salah satu kompetensi yang dipelajari pada level dua dengan misi utamanya adalah untuk membentuk kemampuan problem solving sebagai basik terhadap pembentukan kompetensi level tiga dan level-level berikutnya. Memperhatikan misi yang akan dicapai, maka penerapan kaidah kedisiplinan, taat asas, ketelitian, tingkat akurasi, dan ketekunan sampai mampu menembus rasa bosan dalam melaksanakan setiap tahapan proses produksi/budidaya tanaman menjadi sangat penting.

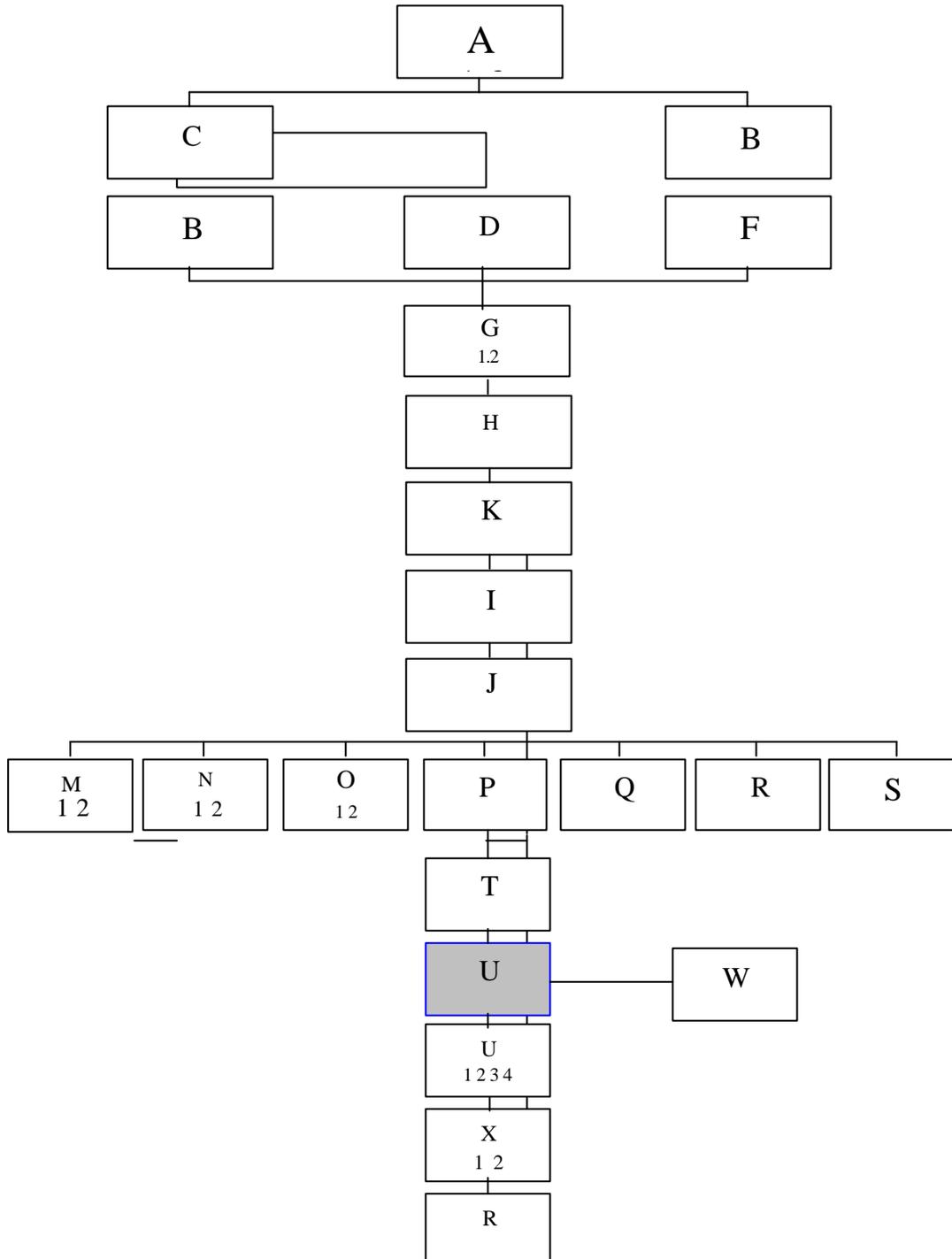
Strategi penyajian paket kompetensi dirancang agar belajar siswa tidak terfokus hanya mempelajari satu sumber belajar, tetapi siswa didorong untuk melakukan eksplorasi terhadap sumber-sumber belajar lain yang relevan untuk menanamkan kemampuan belajar sepanjang hayat/*learning how to learning*. Melalui pendekatan ini diharapkan basik kompetensi dan kompetensi kunci seperti ; kemampuan komunikasi, kejasama dalam tim, penguasaan teknologi informasi, problem solving dan pengambilan keputusan dapat terbentuk pada diri siswa. Pendekatan ini diharapkan tujuan pendidikan untuk membentuk manusia profesional dan produktif yang dilandasi oleh budi pekerti dan nilai-nilai luhur bangsa dapat terwujud.

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi .....	ii
Peta Pencapaian Modul .....	iv
Glosarium .....	v
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Deskripsi.....	2
C. Prasyarat.....	3
D. Petunjuk Penggunaan Modul	
1. Penjelasan bagi Siswa .....	3
2. Peran Guru .....	4
E. Tujuan Akhir.....	5
F. Kompetensi .....	5
G. Cek Kemampuan.....	11
II. PEMBELAJARAN	
A. Rencana Belajar Siswa .....	12
B. Kegiatan Belajar	
1. Membersihkan Hasil .....	14
a. Tujuan.....	14
b. Uraian Materi .....	14
c. Rangkuman .....	17
d. Tugas .....	18
e. Lembar Latihan.....	19
f. Kunci Jawaban .....	20
g. Lembar Kerja .....	22
2. Melakukan Sortasi dan <i>Grading</i> .....	24
a. Tujuan.....	24
b. Uraian Materi .....	24
c. Rangkuman .....	27
d. Tugas .....	28
e. Lembar Latihan .....	29
f. Kunci Jawaban .....	30
g. Lembar Kerja .....	31
3. Melakukan Pengepakan dan Pengemasan .....	33
a. Tujuan.....	33
b. Uraian Materi .....	33
c. Rangkuman .....	36
d. Tugas .....	37

e.	Lembar latihan .....	38
f.	Kunci Jawaban .....	39
g.	Lembar Kerja .....	40
4.	Melakukan Penyimpanan pada suhu rendah .....	44
a.	Tujuan.....	44
b.	Uraian Materi .....	44
c.	Rangkuman .....	48
d.	Tugas .....	49
e.	Lembar Latihan.....	50
f.	Kunci Jawaban .....	51
g.	Lembar Kerja .....	53
III.	EVALUASI .....	
A.	Evaluasi Kognitif Skill.....	55
B.	Evaluasi Performansi .....	55
C.	Evaluasi Attitude Skill .....	57
D.	Evaluasi Produk Benda Kerja .....	58
E.	Jawaban Soal .....	59
IV.	PENUTUP.....	60
	DAFTAR PUSTAKA .....	62

## PETA PENCAPAIAN MODUL



## **GLOSARIUM/PERISTILAHAN**

**Kliping** adalah pengumpulan tulisan dari majalah, surat kabar, jurnal penelitian yang relevan dengan kompetensi yang sedang dipelajari.

**Portfolio Hasil Belajar** adalah produk belajar siswa berdasarkan standar portfolio yang telah disepakati antara guru, institusi penjamin mutu, dan siswa. Portfolio hasil belajar siswa dapat berupa resume, kliping, gambar, foto, video, slide, benda kerja, dan lain-lain.

**Quality Assurance (QA)** adalah proses penjaminan mutu yang dilakukan secara internal oleh tim QA melalui proses verifikasi untuk memastikan bahwa proses evaluasi dan hasil-hasilnya sudah benar sesuai kaidah yang telah disepakati.

**Quality Control** adalah proses penjaminan mutu yang dilakukan oleh tim QC dari external industri penjamin mutu untuk memastikan bahwa proses evaluasi dan hasil-hasilnya yang dinilai oleh guru dan sudah diverifikasi oleh QA sudah benar sesuai kaidah yang telah disepakati.

**Verifikasi** adalah proses pemeriksaan terhadap proses pembelajaran dan evaluasi yang telah dilakukan untuk memastikan apakah pelaksanaannya sudah sesuai dengan kaidah-kaidah yang telah disepakati.

# I. PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Produk hasil panen tanaman yang masih segar adalah jaringan yang masih hidup. Bahan ini biasanya berkadar air tinggi, mudah mengalami kerusakan baik mekanis maupun secara patologis (mikrobiologis). Berdasarkan bagian-bagian tanaman yang dapat dikonsumsi, produk hasil panen dapat dibedakan atas : akar, batang, daun, pucuk, bunga, buah, dan keseluruhan tanaman. Produk ini akan senantiasa mengalami perubahan-perubahan. Perubahan-perubahan yang paling mudah diamati adalah perubahan warna dan kekerasan. Perubahan ini disebabkan adanya proses metabolisme seperti respirasi dan transpirasi.

Kehilangan air pada buah dan sayuran akan mengakibatkan penurunan bobot dan penurunan mutu produk. Suhu lingkungan yang tinggi dapat meningkatkan proses respirasi dan transpirasi yang akan mempercepat kerusakan produk hasil panen.

Penanganan dan pengangkutan yang kasar dapat menimbulkan kerusakan mekanis : seperti lecet-lecet, sehingga memudahkan masuknya mikroba-mikroba perusak. Infeksi oleh mikroba yang dapat menimbulkan penyakit pada tanaman dapat terjadi baik sebelum maupun sesudah panen. Hal tersebut menyebabkan terjadinya kerusakan mikrobiologis pada produk hasil panen.

Keberhasilan setiap komoditi yang dipasarkan sangat tergantung pada mutu produk dan tingkat kesukaan konsumen. Standar harga penjualan suatu produk tergantung antara lain pada menarik tidaknya kemasan, dan penampilan produk tersebut. Dengan demikian penanganan pasca panen sangat penting dalam penentuan nilai jual.

Penanganan pasca panen bertujuan antara lain untuk menjamin mutu produk, menghambat laju proses metabolisme dan pemasakan buah, dan

untuk memperpanjang umur simpan. Kegiatan-kegiatan penanganan lepas panen antara lain : sortasi dan *grading*, pembersihan/pencucian, pengemasan dan pengepakan, serta perlakuan-perlakuan untuk memperpanjang umur simpan.

## **B. Deskripsi**

Modul ini merupakan bagian integral dari kurikulum program keahlian Budidaya Tanaman dalam lingkup kompetensi penanganan pasca panen. Kompetensi penanganan pasca panen tersebut terdiri dari 4 sub kompetensi yaitu membersihkan hasil, menyortasi hasil, melakukan *grading*, mengepak dan mengemas, serta melakukan penyimpanan. Modul yang dipelajari ini produk utamanya adalah produk hasil panen memenuhi standart yang dipersyaratkan.

Modul ini terkait erat dengan modul-modul lain dalam lingkup program keahlian Budidaya Tanaman. Modul ini berkaitan erat dengan penguasaan kompetensi pada modul sebelumnya yaitu teknik pemanenan, terutama modul tentang panen dan teknik pemanenan.

Hasil belajar yang akan dicapai setelah mempelajari modul ini diharapkan peserta didik akan mengerti dan memahami beberapa hal penting yang berkaitan erat dengan penguasaan kompetensi penanganan pasca panen.

Manfaat yang diperoleh setelah peserta didik menguasai modul ini adalah dapat melakukan kegiatan penanganan pasca panen hasil produksi terutama dalam hal sortasi dan *grading*, pengemasan, serta pendinginan dengan benar. Kebenaran ini diukur dengan pendekatan apakah pekerjaan itu dapat dilaksanakan dengan nyaman, baik untuk keselamatan diri, alat dan bahan serta kesesuaian hasil pekerjaan dengan standar yang diharapkan oleh dunia usaha/dunia industri.

### C. Prasyarat

Prasyarat untuk dapat mempelajari Modul Penanganan Pasca Panen adalah Anda sebagai peserta didik yang sedang duduk di jenjang pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) telah menguasai level 1 kurikulum program Budidaya Tanaman. Selain itu Anda juga telah dinyatakan menguasai modul sebelumnya yaitu modul Memanen hasil sesuai standar kompetensi yang dibuktikan dengan sertifikat kompetensi.

### D. Petunjuk Penggunaan Modul

#### 1. Penjelasan Bagi Siswa

- a. Bacalah modul ini secara berurutan dari kata pengantar sampai cek kemampuan, pahami dengan benar isi dari setiap babnya.
- b. Setelah Anda mengisi cek kemampuan, apakah Anda termasuk kategori orang yang perlu mempelajari modul ini? Apabila Anda menjawab **YA**, maka pelajari modul ini.
- c. Untuk memudahkan belajar Anda dalam mempelajari modul ini, maka pelajari dahulu tujuan akhir pembelajaran dan kompetensi yang akan dicapai dalam modul ini. Apabila ada yang kurang jelas tanyakan pada guru pembimbing Anda.
- d. Laksanakan semua tugas-tugas yang ada dalam modul ini agar kompetensi Anda berkembang sesuai standar.
- e. Buatlah rencana belajar Anda dengan menggunakan format seperti yang ada dalam modul, konsultasikan dengan guru dan institusi pasangan penjamin mutu hingga mendapatkan persetujuan.
- f. Lakukan kegiatan belajar untuk mendapatkan kompetensi sesuai rencana kegiatan belajar yang telah Anda susun dan disetujui oleh guru dan institusi pasangan penjamin mutu.

- g. Setiap mempelajari satu sub kompetensi, Anda harus mulai dari memahami tujuan kegiatan pembelajarannya, menguasai pengetahuan pendukung (uraian materi), melaksanakan tugas-tugas, dan mengerjakan lembar latihan.
- h. Dalam mengerjakan lembar latihan, Anda jangan melihat kunci jawaban terlebih dahulu, sebelum Anda menyelesaikannya.
- i. Laksanakan lembar kerja untuk pembentukan *psikomotorik skills* sampai Anda benar-benar terampil sesuai standar. Apabila Anda mengalami kesulitan dalam melaksanakan tugas ini, konsultasikan dengan guru Anda.
- j. Setelah Anda merasa benar-benar menguasai seluruh kegiatan belajar dalam modul ini, mintalah evaluasi dari guru Anda, sekolah, dan institusi pasangan penjamin mutu Anda untuk dapat dinyatakan telah benar-benar menguasai kompetensi tersebut sehingga Anda mendapatkan sertifikat kompetensi.

## **2. Peran Guru**

- a. Membantu siswa dalam merencanakan proses belajar.
- b. Membimbing siswa melalui tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam tahap belajar.
- c. Membantu siswa dalam memahami konsep dan praktik baru serta menjawab pertanyaan siswa mengenai proses belajar siswa.
- d. Membantu siswa untuk menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan untuk belajar .
- e. Mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok jika diperlukan.
- f. Merencanakan seorang ahli/pendamping guru dari tempat kerja untuk membantu jika diperlukan.

- g. Melaksanakan penilaian.
- h. Menjelaskan kepada siswa mengenai bagian yang perlu untuk dibenahi dan merundingkan rencana pembelajaran selanjutnya.
- i. Mencatat pencapaian kemajuan siswa.

#### **E. Tujuan Akhir**

Tujuan akhir pembelajaran ini agar siswa mampu menangani pasca panen dengan kriteria : produk bersih dari kotoran, produk diidentifikasi sesuai mutu yang dipersyaratkan, produk dikelompokkan berdasarkan mutu yang dipersyaratkan, produk dikemas sesuai selera konsumen, produk disimpan sesuai kondisi yang dipersyaratkan apabila disediakan alat dan bahan yang sesuai.

#### **F. Kompetensi**

Pokok-pokok materi diklat dan proses pembelajaran yang harus dipenuhi oleh peserta didik untuk menguasai kompetensi Penanganan Pasca Panen disajikan dalam tabel di bawah ini secara lengkap dengan cara memahaminya agar Anda dapat belajar dengan benar.

Mata Diklat : Penanganan Pasca Panen  
 Kode : U  
 Alokasi Waktu : 54 jam

Kompetensi/ Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran			Bukti Belajar
			Sikap	Pengetahuan	Ketrampilan	
U. Menangani Pasca Panen						
U1. Membersihkan hasil	? Kotoran diidentifikasi berdasarkan jenis	? Kotoran : benda-benda yang tidak dikehendaki	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Tujuan pembersihan ? Jenis-jenis kotoran	? Mengidentifikasi jenis kotoran	? Catatan tujuan pembersihan
	? Hasil panen dibersihkan dari kotoran sesuai persyaratan yang dikehendaki pasar		? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Teknik pembersihan ? Persyaratan produk pasar	? Membersihkan hasil	? Catatan teknik pembersihan ? Catatan persyaratan produk pasar

Kompetensi/ Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran			Bukti Belajar
			Sikap	Pengetahuan	Ketrampilan	
U2. Menyortasi hasil panen	? Produksi hasil panen diidentifikasi berdasarkan persyaratan mutu	? Produk tidak masuk standar mutu	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Persyaratan mutu	? Mengidentifikasi produk berdasarkan mutu	? Catatan persyaratan mutu
	? Produk yang tidak memenuhi syarat mutu dipisahkan sesuai dengan ketentuan		? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Teknik sortasi	? Melakukan sortasi	? Catatan teknik sortasi
U3. Melakukan grading	? Produk diidentifikasi berdasarkan tingkatan mutu	?Tingkatan mutu produk unggulan setempat	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Tingkatan mutu produk	? Mengidentifikasi produk berdasarkan tingkatan mutu	? Catatan tingkatan mutu produk

Kompetensi/ Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran			Bukti Belajar
			Sikap	Pengetahuan	Ketrampilan	
	? Produk dikelompokkan berdasarkan tingkatan mutu	? Grading secara manual	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Teknik <i>grading</i>	? Mengelompokkan hasil	? Catatan teknik grading
U4. Mengepak dan mengemas	? Teknik <i>packaging</i> ditentukan berdasarkan karakteristik bahan		? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Karakteristik bahan ? Teknik <i>packaging</i> ? Akibat packing yang kurang baik	? Mengidentifikasi karakteristik bahan	? Catatan karakteristik bahan ? Catatan tentang <i>packaging</i> ? Catatan akibat <i>packaging</i> yang kurang baik
	? Bahan pengemas dipilih berdasarkan karakteristik bahan		? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Jenis-jenis bahan pengemas ? Keunggulan dan kelemahan masing-masing jenis pengemas	? Memilih bahan pengemas	? Catatan jenis bahan pengemas ? Catatan keunggulan dan kelemahan masing-masing jenis pengemas

Kompetensi/ Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran			Bukti Belajar
			Sikap	Pengetahuan	Ketrampilan	
	? Pengemasan dilakukan berdasarkan permintaan pasar		? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Teknik pengemasan ? Akibat pengemasan yang kurang baik	? Mengidentifikasi model pengemasan selera konsumen ? Menyiapkan bahan pengemasan ? Melakukan pengemasan	? Catatan dan model pengemasan ? Catatan macam bahan pengemasan beserta keunggulannya ? Catatan proses pengemasan ? Catatan akibat pengemasan yang kurang baik
	? Daun ditata pada rak sesuai persyaratan	? Gelantang	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Tata cara penataan pada rak oven	? Menata daun	? Catatan tata cara daun pada rak oven
U5. Melakukan penyimpanan	? Tempat penyimpanan disiapkan sesuai persyaratan		? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Persyaratan tempat penyimpanan/ ruang	? Membersihkan tempat penyimpanan	? Catatan persyaratan tempat/ ruang penyimpanan

Kompetensi/ Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran			Bukti Belajar
			Sikap	Pengetahuan	Ketrampilan	
	? Penyimpanan didasarkan pada persyaratan mutu produk		? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Teknik penyimpanan ? Akibat suhu dan kelembaban yang terlalu tinggi/rendah pada tempat penyimpanan terhadap produk	? Mengatur kondisi lingkungan (suhu, kelembaban, keamanan)	? Catatan teknik penyimpanan ? Catatan akibat suhu/kelembaban yang terlalu tinggi/rendah pada tempat penyimpanan terhadap produk

### G. Cek Kemampuan

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah Anda mengetahui jenis kotoran pada produk hasil panen ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Apakah anda mampu melakukan sortasi produk hasil panen ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Apakah Anda mampu mengidentifikasi produk berdasarkan mutu ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Apakah Anda mampu mengidentifikasi produk berdasarkan tingkatan mutu ?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Apakah Anda mampu mengidentifikasi karakteristik bahan <i>packaginging</i> ?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Apakah Anda mampu memilih bahan pengemas ?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Apakah Anda mampu melakukan pengemasan ?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Apakah Anda mampu membersihkan tempat penyimpanan ?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Apakah Anda mampu mengatur kondisi lingkungan ?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Apabila Anda menjawab "**TIDAK**" pada salah satu pertanyaan di atas, pelajarilah modul ini. Sebaliknya apabila Anda menjawab "**YA**" pada semua pertanyaan, maka lanjutkanlah dengan mengerjakan evaluasi yang ada pada modul ini.

## II. PEMBELAJARAN

### A. Rencana Belajar Siswa

Modul ini merupakan sebagian dari sumber belajar yang dapat Anda pelajari untuk menguasai suatu kompetensi penanganan pasca panen, untuk mengembangkan kompetensi Anda dalam *life skill*, Anda perlu latihan. Aktivitas-aktivitas yang dirancang dalam modul ini selain mengembangkan kompetensi keteknikan bidang pertanian, Anda juga akan dikembangkan kompetensi *life skill*-nya. Untuk itu maka dalam menggunakan modul ini Anda harus melaksanakan tugas-tugas yang telah dirancang untuk Anda.

1. Buatlah rencana belajar Anda berdasarkan rancangan pembelajaran yang telah disusun oleh guru, untuk menguasai suatu kompetensi penanganan pasca panen dengan menggunakan format :

No	Kegiatan	Pencapaian			Alasan Perubahan bila diperlukan	Paraf	
		Tgl	Jam	Tempat		Siswa	Guru

....., .....

Mengetahui,

Guru Pembimbing

(.....)

Siswa

(.....)

2. Rumuskan hasil belajar Anda sesuai standar bukti belajar yang telah ditetapkan.
  - ? Untuk penguasaan pengetahuan, Anda dapat membuat suatu ringkasan menurut pengertian Anda sendiri terhadap konsep-konsep yang berkaitan dengan sub kompetensi yang telah Anda pelajari. Selain ringkasan Anda juga dapat melengkapi dengan *kliping* terhadap informasi-informasi yang relevan dengan kompetensi yang sedang Anda pelajari.
  - ? Tahapan pekerjaan dapat Anda tuliskan/gambarkan dalam diagram alir, yang dilengkapi dengan penjelasannya (siapa penanggung jawab setiap tahapan pekerjaan, siapa yang terlibat, kapan direncanakan, kapan direalisasikan, dan hasilnya apa).
  - ? Produk hasil praktek kegiatan dilini produksi dapat Anda kumpulkan berupa contoh benda kerja atau dalam bentuk visualisasi (gambar, foto, dan lain-lain).
  - ? Setiap tahapan proses ini sebelum Anda akhiri, lakukanlah diskusi dengan guru pembimbing untuk mendapatkan persetujuan, dan apabila ada hal-hal yang harus dibetulkan/dilengkapi, maka Anda harus melaksanakan saran guru pembimbing Anda.

## **B. Kegiatan Belajar**

### **1. Membersihkan Hasil**

#### **a. Tujuan**

Setelah mempelajari materi ini diharapkan anda mampu membersihkan produk dari kotoran apabila disediakan bahan hasil produksi.

#### **b. Uraian Materi**

##### **1). Pembersihan**

Perbersihan bertujuan untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada hasil pertanian. Kebersihan sangat mempengaruhi kenampakan. Oleh karena itu sebelum dipasarkan, hasil pertanian harus dibersihkan dari kotoran-kotoran dan bagian-bagian yang tidak diperlukan. Kotoran pada hasil pertanian sering dianggap sebagai sumber kontaminasi, karena kotoran dapat mengandung mikroorganisme yang dapat merusak hasil panen.

##### **a). Jenis kotoran pada produk hasil pertanian**

Jenis kotoran pada bahan hasil pertanian, berdasarkan wujudnya dapat dikelompokkan menjadi :

##### **? Kotoran berupa tanah**

Kotoran ini biasanya merupakan kotoran hasil ikutan yang menempel pada bahan hasil pertanian pada saat bahan dipanen. Kotoran ini dapat berupa : tanah, debu, dan pasir. Tanah merupakan media yang baik sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya mikroorganisme yang dapat

mengkontaminasi bahan hasil pertanian. Adanya tanah pada bahan hasil pertanian kadang-kadang sukar dihindarkan, karena beberapa hasil pertanian terdapat di dalam tanah, seperti umbi-umbian.

- ? Kotoran berupa sisa pemungutan hasil  
Kotoran jenis ini meliputi kotoran-kotoran sisa pemungutan hasil tanaman yaitu bagian tanaman yang bukan bagian yang dipanen, antara lain berupa : dahan, ranting, biji, kulit.
- ? Kotoran berupa benda-benda asing  
Adanya kotoran yang berupa benda-benda asing seperti : unsur logam akan memberi kesan ceroboh dalam penanganan hasil panen.
- ? Kotoran berupa serangga atau kotoran biologis lain  
Adanya kotoran yang berupa serangga seperti kecoa dan kotoran biologis lainnya yang tercampur dengan bahan hasil pertanian dapat membawa bibit penyakit seperti kolera, tipus, desentri dan lain-lain.
- ? Kotoran berupa sisa bahan kimia  
Kotoran berupa sisa bahan kimia dapat berasal antara lain dari obat-obatan pestisida dan pupuk. Kotoran ini di samping mengganggu penampakan hasil panen juga dapat menyebabkan keracunan pada konsumen. Pada konsentrasi yang cukup tinggi, bahan kimia dapat menyebabkan keracunan secara langsung. Sedangkan pada konsentrasi yang rendah, dan bila terus menerus akan tertimbun di dalam tubuh dapat mengakibatkan gangguan kesehatan.

b). Persyaratan air pencuci

Air yang diperlukan untuk kegiatan pencucian hasil pertanian hendaknya diperhatikan dan harus memiliki persyaratan tertentu. Secara fisik, air harus jernih, tidak berwarna, dan tidak berbau. Secara kimiawi, air yang digunakan hendaknya tidak mengandung senyawa-senyawa kimiawi yang berbahaya. Dilihat dari segi mikrobiologis, air yang digunakan untuk mencuci harus bebas dari mikroorganisme yang menjadi wabah penyakit.

c). Penggunaan desinfektan

Biasanya bersamaan dengan pencucian dilakukan pengendalian mikroorganisme yang dapat merusak hasil panen. Jenis dan konsentrasi desinfektan yang digunakan tergantung pada jenis bahan yang dicuci. Sebagai contoh, penggunaan Benomly 600 ppm pada buah pisang dengan cara dicelupkan selama 0,5 – 1 menit yang bertujuan membunuh spora mikroorganisme yang terdapat di permukaan kulit buah pisang.

d). Metoda pencucian

Secara garis besar, metoda pencucian dibedakan atas perendaman dan penyemprotan.

(1).Perendaman

Bahan direndam ke dalam air dengan waktu tertentu untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada bahan. Pada perlakuan ini biasanya dibantu dengan penyikatan/penggosokan secara hati-hati agar bahan tidak tergores.

## (2).Penyemprotan

Hasil pencucian dengan penyemprotan akan lebih baik karena kotoran lebih mudah lepas. Keunggulan dengan metoda ini adalah : waktu lebih singkat, tenaga kerja sedikit, terhindar dari kontaminasi bekas air cucian, dan kapasitas kerja lebih besar. Sedangkan kelemahannya adalah banyak menggunakan air dan biaya operasional lebih mahal.

## e). Pengeringan

Kegiatan pembersihan bahan hasil pertanian mengakibatkan bahan yang dicuci menjadi basah. Hal ini bila dibiarkan dalam waktu lama dapat mendorong dan mengakibatkan tumbuhnya mikroorganisme perusak atau pembusuk, sehingga bahan akan menjadi rusak. Oleh karena itu diperlukan pengeringan pada bahan yang telah dicuci. Pengeringan dilakukan dengan cara meniriskan pada tempat tertentu dengan wadah tertentu hingga air benar-benar menetes dan kering.

## c. Rangkuman

Kotoran yang menempel pada produk hasil pertanian ternyata akan menjadi sumber kontaminasi. Jenis kontaminan berdasarkan wujudnya dapat dikelompokkan menjadi : kotoran berupa tanah, kotoran berupa sisa pemungutan hasil, kotoran berupa benda-benda asing, kotoran berupa serangga atau kotoran biologis lain, dan kotoran berupa sisa bahan kimia.

Untuk membersihkan kotoran dilakukan dengan pengambilan secara manual/fisik, dan atau pencucian dengan air. Air yang digunakan harus memenuhi syarat secara fisik yaitu harus jernih, tidak berwarna dan tidak berbau. Secara kimiawi, air yang digunakan hendaknya tidak

mengandung senyawa-senyawa kimiawi yang berbahaya. Sedangkan dari segi mikrobiologis, air yang digunakan untuk mencuci harus bebas dari mikroorganisme yang menjadi wabah kuman/penyakit.

**d. Tugas**

1. Datangilah gudang pengumpul produk hasil pertanian yang ada pada daerah anda.
2. Izinlah kepada pemilik gudang untuk ikut memanfaatkan fasilitas tersebut untuk kegiatan pembelajaran anda.
3. Lakukan identifikasi terhadap produk hasil pertanian yang ada di gudang tersebut, terhadap kotoran yang ada pada tiap kelompok produk hasil pertanian ini.
4. Ucapkan terima kasih setelah anda selesai mengidentifikasi kotoran yang ada pada produk hasil pertanian ini.
5. Diskusikan hasil pengamatan anda dengan kawan anda, kemudian laporkan kepada guru pembimbing.

#### **e. Lembar latihan**

1. Mengapa setelah dipanen produk hasil pertanian perlu dibersihkan ?.
2. Menurut wujudnya jenis kotoran pada produk hasil pertanian ada beberapa, jelaskan masing-masing wujud tersebut.
3. Ada berapa cara dan jelaskan masing-masing pembersihan kotoran pada produk hasil pertanian.

## **f. Kunci Jawaban**

1. Sebelum dipasarkan, hasil pertanian harus dibersihkan dari kotoran-kotoran karena biasanya terdapat beberapa kotoran yang menempel pada produk hasil panen dan apabila tidak dibersihkan kotoran ini dapat menyebabkan kontaminasi karena mengandung mikroorganisme yang dapat merusak hasil panen.
2. Jenis kotoran pada produk hasil pertanian berdasarkan wujudnya dapat dikelompokkan menjadi :
  - ? Kotoran berupa tanah  
Kotoran ini biasanya merupakan kotoran hasil ikutan yang menempel pada bahan hasil pertanian pada saat bahan dipanen. Kotoran ini dapat berupa : tanah, debu, dan pasir.
  - ? Kotoran berupa sisa pemungutan hasil  
Kotoran jenis ini meliputi kotoran-kotoran sisa pemungutan hasil tanaman yaitu bagian tanaman yang bukan bagian yang dipanen, antara lain berupa : dahan, ranting, biji, atau upun kulit
  - ? Kotoran berupa benda-benda asing  
Adanya kotoran yang berupa benda-benda asing seperti : unsur logam akan memberi kesan ceroboh dalam penanganan hasil panen.
  - ? Kotoran berupa serangga atau kotoran biologis lain  
Adanya kotoran yang berupa serangga seperti kecoa dan kotoran biologis lainnya yang tercampur dengan bahan hasil pertanian dapat membawa bibit penyakit seperti kolera, tipus, desentri dan lain-lain.
  - ? Kotoran berupa sisa bahan kimia  
Kotoran berupa sisa bahan kimia dapat berasal antara lain dari obat-obatan pestisida dan pupuk. Kotoran ini di samping mengganggu

penampakan hasil panen juga dapat menyebabkan keracunan pada konsumen.

3. Secara garis besar, metoda pencucian dibedakan atas perendaman dan penyemprotan.

a). Perendaman

Bahan direndam ke dalam air dengan waktu tertentu untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada bahan. Perlakuan ini biasanya dibantu dengan penyikatan/penggosokan secara hati-hati agar bahan tidak tergores.

b). Penyemprotan

Hasil pencucian dengan penyemprotan akan lebih baik karena kotoran lebih mudah lepas. Keunggulan dengan metoda ini adalah : waktu lebih singkat, tenaga kerja sedikit, terhindar dari kontaminasi dari air bekas cucian, dan kapasitas kerja lebih besar. Kelemahannya banyak menggunakan air dan biaya operasional lebih mahal.

## **g. Lembar Kerja**

### **Pendahuluan**

Kotoran yang menempel pada produk hasil pertanian akan sangat mempengaruhi terhadap kesehatan produk hasil pertanian dan daya tarik produk terhadap konsumen.

### **Tujuan**

Anda mampu melakukan kegiatan pembersihan produk hasil panen dengan benar.

### **Bahan dan Alat :**

1. Buah pisang
2. Buah alpukat
3. Bahan kimia Benonyl
4. Bahan kimia Thiobendazol
5. Lap pembersih
6. Air bersih
7. Wadah untuk pencucian
8. Wadah penampungan hasil pembersihan
9. Sarung tangan plastik

### **Keselamatan Kerja :**

1. Kenakanlah pakaian praktek
2. Berhati-hatilah dalam menggunakan bahan kimia

## Langkah Kerja

1. Ambil buah pisang yang hendak dibersihkan.
2. Amati jenis-jenis kotoran yang menempel.
3. Bersihkan kotoran yang menempel dengan lap basah
4. Lakukan langkah kerja yang sama (1) – (3) untuk buah alpukat
5. Buatlah larutan Benonyl 600 ppm dengan cara melarutkan 6 g Benonyl ke dalam 10 l air.
6. Rendam buah pisang dalam larutan Benonly 600 ppm selama  $\pm 1$  menit.
7. Buatlah larutan Thiobendazol 500 ppm dengan cara melarutkan Thiobendazol sebanyak 5 g ke dalam 10 l air
8. Rendam buah alpukat ke dalam larutan Thiobendazol selama  $\pm 1$  menit.
9. Keringkan buah pisang dan alpukat dengan lap kering.
10. Wadahi buah-buah yang telah dibersihkan ke dalam wadah yang telah disediakan.

## 2. Melakukan Sortasi dan *Grading*

### a. Tujuan

Setelah selesai mempelajari sub pokok bahasan ini anda mampu melakukan sortasi dan *grading* produk hasil panen berdasarkan mutu produk.

### b. Uraian Materi

#### 1). Perlunya sortasi dan *grading*

Sortasi dan *grading* berkait erat dengan tingkat selera konsumen suatu produk atau segmen pasar yang akan dituju dalam pemasaran suatu produk. Terlebih apabila yang akan dituju adalah segmen pasar tingkat menengah ke atas dan atau segmen pasar luar negeri. Kegiatan sortasi dan *grading* sangat menentukan apakah suatu produk laku pasar atau tidak.

#### 2). Pengertian sortasi dan *grading*

Penanganan produk setelah sampai di gudang penampungan hasil adalah melakukan pembersihan, penyortiran, pengkelasan mutu (*grading*) dan pengepakan/pengemasan. Sortasi diartikan sebagai suatu kegiatan yang memisahkan produk berdasarkan tingkat keutuhan/kerusakan produk, baik karena cacat karena mekanis ataupun cacat karena bekas serangan hama atau penyakit. Sedang *grading* adalah kegiatan memisahkan produk berdasarkan ukuran, warna, bobot, bentuk, kematangan/tingkat ketuaan dan, kesegaran.

#### 3). Metoda Sortasi dan *Grading*

Pada kegiatan sortasi dan *grading*, penentuan mutu hasil panen biasanya didasarkan pada kebersihan produk, aspek kesehatan, ukuran, bobot, warna, bentuk, kematangan,

kesegaran, ada atau tidak adanya serangan/kerusakan oleh penyakit, adanya kerusakan oleh serangga, dan luka/lecet oleh faktor mekanis.

Pada usaha budidaya tanaman, penyortiran produk hasil panen dilakukan secara manual, yaitu menggunakan tangan. Sedang *grading* dapat dilakukan secara manual atau menggunakan mesin penyortir. Grading secara manual memerlukan tenaga yang terampil dan terlatih, dan bila hasil panen dalam jumlah besar akan memerlukan lebih banyak tenaga kerja.

#### 4). Klasifikasi mutu

Klasifikasi mutu hasil yang biasa dilakukan adalah kelas spesial, kelas 1, dan kelas 2. Kelas spesial (intimasa) memiliki mutu yang sangat baik, dengan bentuk dan warna yang menarik sesuai dengan umur panen dan varietasnya. Pencitarasa dan aroma yang khas sesuai dengan jenis komoditinya, serta tidak cacat. Penyimpangan terhadap mutu masih dapat ditolerir jika masih berada pada kisaran 5% dari jumlah atau berat keseluruhan.

Kelas satu memiliki mutu hampir sama dengan kelas spesial, namun batas toleransi penyimpangan berada pada kisaran 10%, Di samping penyimpangan dari keseluruhan, mutu kelas 2 lebih rendah dari kelas 1, dan penanganan mutunya lebih longgar. Adanya kerusakan eksternal dan internal masih dapat diterima, asal masih dapat dikonsumsi dalam keadaan segar.

Mutu kelas 2 dicirikan dengan bentuk, ukuran, dan warna, serta ketuaan yang tidak seragam dan banyak dijumpai di pasar

lokal dengan harga yang lebih murah. Faktor harga yang lebih murah ini, maka produk tersebut lebih disukai konsumen lokal.

#### 5). Standar mutu ekspor buah tomat

Dalam rangka meningkatkan ekspor hasil panen, perlu mengetahui standar mutu ekspor yang jelas. Berikut ini adalah contoh standar mutu ekspor untuk buah tomat. Standar mutu ini adalah standar mutu buah tomat dalam keadaan utuh, segar dan bersih. Tomat segar ini berdasarkan berat digolongkan ke dalam besar, sedang, dan kecil. Masing-masing digolongkan dalam dua jenis mutu, yaitu mutu I dan II. Ukuran berat untuk golongan besar, sedang, dan kecil adalah sebagai berikut :

- ? Tomat berukuran besar mempunyai berat lebih dari 150 gram/buah.
- ? Tomat ukuran sedang mempunyai berat 100–150 gram/buah
- ? Tomat ukuran kecil besarnya kurang dari 100%/buah

Mutu I dan II dapat dibedakan dengan beberapa persyaratan mutu yang telah ditentukan. Secara lengkap syarat mutu untuk kedua jenis mutu tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel : Syarat mutu ekspor buah tomat

Karakteristik	Syarat Mutu	
	Mutu 1	Mutu 2
Kesamaan sifat dan varietas	Seragam	Seragam
Tingkat ketuaan	Tua, tapi tidak terlalu matang dan tidak lunak	Tua, tapi tidak terlalu matang dan tidak lunak
Ukuran	Seragam	Seragam
Kotoran	Tidak ada	Tidak ada
Kerusakan maksimum (%)	5	10
Busuk maksimal (%)	1	1

Keterangan :

? Kesamaan sifat varietas :

Kesamaan sifat dan varietas dinyatakan seragam bila terdapat keseragaman dalam bentuk tomat normal (bulat, bulat lonjong, bulat pipih, lonjong, dan warna kulit seragam).

? Tingkat ketuaan

Buah tomat dinyatakan tua bila buah tomat telah mencapai tingkat perkembangan fisiologi yang menjamin proses pematangan yang sempurna, isi dari dua atau lebih rongga buah telah berisi bahan yang mempunyai kebetukan serupa jelly, dan biji-biji telah mencapai tingkat perkembangan yang sempurna. Buah tomat dinyatakan terlalu matang dan lunak apabila buah tomat telah mencapai tingkat kematangan penuh dengan tekstur daging yang lunak.

? Ukuran

Ukuran dinyatakan seragam bila telah sesuai dengan penggolongan tiga macam ukuran berat yang ditentukan dengan toleransi maksimum 5%.

### c. Rangkuman

Sortasi diartikan sebagai suatu kegiatan yang memisahkan produk berdasarkan tingkat ketuaan/kerusakan produk, baik itu karena cacat mekanis ataupun cacat karena bekas serangan hama atau penyakit. Sedang *grading* adalah kegiatan memisahkan produk berdasarkan ukuran, warna, bobot, bentuk, kematangan/tingkat ketuaan dan, kesegaran.

Pada kegiatan sortasi, penentuan mutu hasil panen biasanya didasarkan pada kebersihan produk, aspek kesehatan, ukuran, bobot, warna, bentuk, kematangan, kesegaran, ada atau tidak adanya

serangan/kerusakan oleh penyakit, adanya kerusakan oleh serangga, dan luka/lecet oleh faktor mekanis.

Penyortiran produk hasil panen dilakukan secara manual, yaitu menggunakan tangan manusia. Sedang *grading* dapat dilakukan secara manual yaitu dengan tangan atau menggunakan mesin penyortir.

Klasifikasi mutu hasil yang biasa dilakukan adalah kelas spesial, kelas 1, dan kelas 2. Sedang untuk meningkatkan ekspor hasil panen, perlu mengetahui standar mutu ekspor yang jelas.

#### **d. Tugas**

1. Datangilah pasar buah di kota anda, kemudian lakukan pengamatan terhadap jenis buah yang dijual oleh para pedagang.
2. Catatlah ada berapa jenis buah yang dijual di pasar.
3. Pilihlah salah satu jenis buah-buahan yang sebagian besar dijual di pasar tersebut.
4. Lakukan pengamatan apakah penjual menjajakan berdasarkan :
  - a. *Grade-grade* tertentu, dan apakah dari jenis *grade-grade* tersebut mempunyai nilai jual berbeda.
  - b. Pada *grade* tertentu di atas, apakah memiliki mutu yang seragam.
  - c. Dari jenis mutu apa buah tersebut dikelompokkan.
5. Dari hasil pengamatan anda, diskusikan dengan teman anda, kemudian mintakan pendapat kepada guru pembimbing anda.

e. **Lembar Latihan**

1. Didasarkan pada aspek apa sortasi dan *grading* produk dilakukan ?.
2. Mengapa sortasi dan *grading* sangat perlu dilakukan dalam penanganan pasca panen ?.

#### **f. Kunci Jawaban**

1. Pada kegiatan sortasi dan *grading*, penentuan mutu hasil panen biasanya didasarkan pada kebersihan produk, aspek kesehatan, ukuran, bobot, warna, bentuk, kematangan, kesegaran, ada atau tidak adanya serangan/kerusakan oleh penyakit, adanya kerusakan oleh serangga, dan luka/lecet oleh faktor mekanis.
2. Sortasi dan *grading* sangat perlu dilakukan karena berkait erat dengan tingkat selera konsumen suatu produk atau segmen pasar yang akan dituju dalam pemasaran suatu produk. Apabila yang akan dituju adalah segmen pasar tingkat menengah ke atas dan atau segmen pasar luar negeri. Kegiatan sortasi dan *grading* sangat menentukan apakah suatu produk dapat laku pasar atau tidak.

## **g. Lembar Kerja**

### **Sortasi dan Grading**

#### **Pendahuluan**

Standar mutu buah yang dipakai dalam perdagangan adalah keadaan utuh, segar dan bersih. Buah segar ini berdasarkan beratnya digolongkan ke dalam : besar, sedang, dan kecil. Masing-masing digolongkan dalam beberapa jenis mutu, yaitu mutu I, II dan seterusnya.

#### **Tujuan**

Anda mampu mengelaskan mutu hasil panen yang sesuai dengan permintaan pasar .

#### **Bahan dan Alat :**

1. Buah tomat besar (varietas tropis atau yang setara)
2. Timbangan/neraca
3. Wadah

#### **Keselamatan Kerja**

1. Kenakanlah pakaian praktek
2. Perhatikan kebersihan alat, bahan, dan tempat kerja

#### **Langkah Kerja**

1. Ambil buah tomat hasil panen (timbang bobot awal hasil panen).
2. Siapkan tiga wadah, masing-masing diberi, label mutu 1, mutu 2, dan mutu 3

3. Lakukanlah pemeriksaan terhadap masing-masing buah menurut ketentuan mutu 1, 2, dan 3.
4. Kelompokkan buah tomat ke dalam mutu 1 bila :
  - ? Berat buah lebih dari 150 gram
  - ? Berwarna kemerah-merahan (setengah masak)
  - ? Mulus (mengkilat)
  - ? Sehat, tidak ada cacat retak
  - ? Tidak ada luka akibat sinar matahari
  - ? Bentuk buah bulat dan aroma baik
5. Kelompokkan buah tomat kedalam mutu II, bila
  - ? Berat buah antara 100- 150 gram
  - ? Berwarna kemerah-merahan (setengah masak)
  - ? Mulus (mengkilat)
  - ? Sehat, tidak ada cacat retak dan luka akibat sinar matahari
  - ? Bentuk buah bulat dan keras serta aroma baik
6. Kelompokkan buah tomat kedalam mutu III, bila :
  - ? Berat buah kurang dari 100 gram
  - ? Kualitas kalah dari : mutu 1 dan 2
7. Untuk buah tomat yang kecil, penggolongannya adalah mutu 1 berat 50 – 100 g dan mutu 2 beratnya 25 – 50 gram.
8. Wadailah hasil pengkelasan mutu ke dalam wadah yang telah disediakan, mutu 1 ke dalam wadah mutu 1, dan seterusnya.
9. Biasanya yang dipasarkan ke pasaran/pasar swalayan yang bermutu 1 dan 2. Buah tomat yang bermutu 3 diafkir (tidak lolos sortir) dan dijual di pasaran setempat.
10. Timbang berat masing-masing kelompok mutu.
11. Tentukan presentase berat masing-masing kelompok mutu terhadap bobot hasil panen (total).

### **3. Pengepakan dan Pengemasan**

#### **a. Tujuan**

Setelah selesai mempelajari sub pokok bahasan ini anda mampu melakukan pengepakan dan pengemasan produk hasil panen.

#### **b. Uraian Materi**

##### 1). Tujuan dan manfaat pengepakan dan pengemasan

Kebanyakan sayur-sayuran dan buah-buahan memiliki struktur yang sangat rapuh karena memiliki kandungan air tinggi yang membuatnya rentan terhadap kerusakan fisik. Karenanya, sayuran dan buah hasil panen harus diwadahi dalam suatu wadah yang dipak dan dikemas sedemikian rupa sehingga dapat mencegah terjadinya kerusakan hasil panen baik selama penanganan, transportasi, penyimpanan, maupun pemasaran.

Pengepakan dan pengemasan dalam kegiatan bisnis dewasa ini memegang peranan penting. Adanya pengepakan dan pengemasan hasil panen akan meningkatkan nilai tambah hasil panen, sehingga konsumen akan lebih tertarik untuk membeli. Di samping memberikan penampilan yang lebih menarik, hasil panen dapat disimpan lebih lama lagi sebelum dikonsumsi dengan tingkat kerusakan yang lebih kecil. Manfaat terbesar dari pengepakan dan pengemasan adalah mengurangi kerusakan hasil panen selama proses pengangkutan sebelum sampai pada konsumen. Satu hal yang perlu dicatat adalah dengan pengepakan dan pengemasan tidak dapat memperbaiki mutu hasil panen. Untuk mendapatkan hasil yang baik, hasil panen dipak dan dikemas harus merupakan hasil panen yang bermutu baik.

Pengemasan hendaknya disesuaikan dengan tujuan dan manfaat yang berkaitan erat dengan biaya yang dikeluarkan. Pengepakan dan pengemasan untuk pasar lokal dilakukan lebih sederhana dibandingkan untuk keperluan pasar swalayan atau ekspor. Demikian halnya dengan jarak angkutnya, pengepakan dan pengemasan untuk keperluan jarak dekat dapat dilakukan lebih sederhana.

Secara garis besar manfaat dari pengepakan dan pengemasan hasil pertanian antara lain adalah :

- ? Memudahkan dalam penyimpanan
- ? Menjaga mutu produk
- ? Memperindah penampilan
- ? Dapat mengurangi biaya pengangkutan dan pemasaran bila pengepakan dan pengemasan cocok dan efisien.

## 2). Persyaratan wadah untuk pengepakan dan pengemasan

Wadah untuk pengepakan dan pengemasan hasil panen hendaknya dipilih dari bahan yang cukup kuat untuk menopang berat bahan yang dipak dan dikemas serta mengurangi tekanan dari luar seperti guncangan atau getaran selama transportasi. Di sisi lain, wadah yang dipilih hendaknya dapat memuat banyak hasil panen dengan bahan pengepakan dan pengemasan yang minimal. Di samping itu tidak memakan banyak tempat dan cocok dengan persyaratan pasar dan transportasi modern.

Persyaratan tambahan bahan pengepak dan pengemas selain disebutkan di atas adalah : bahan memenuhi persyaratan kesehatan, terbuat dari bahan yang kuat dan ringan, mempunyai penampilan yang menarik serta terbuat dari bahan yang murah dan mudah didapatkan.

### 3). Metoda pengepakan dan pengemasan

Penggunaan bahan pengepak dan pengemas hasil panen disesuaikan dengan tujuan pemasaran. Untuk keperluan pasar disesuaikan dengan tujuan pemasaran. Untuk keperluan pasar umum, biasanya menggunakan bahan kayu, sedangkan bahan pengemas untuk pasar swalayan, lebih menyukai keranjang plastik. Bahan pak dan kemasan dari kayu merupakan bahan yang paling kuat dan kokoh. Bentuk kepak dan kemasan dari kayu dapat berupa peti dari kayu yang dipaku atau diikat kawat.

Peti kayu yang dipaku dapat dipakai berulang-ulang. Kelemahannya adalah kesulitan dalam membuka, biaya cukup mahal, kurang praktis karena untuk pemakaian ulang harus dikemas, bahkan yang memerlukan biaya angkut. Penggunaan *krat* kayu biasanya lebih murah, namun pembuatannya terkesan asal-salan. *Krat-krat* ini dapat dibuat permanen, tetapi biasanya digunakan untuk satu kali pakai saja.

Cara pengemasan untuk pasar swalayan, restoran, dan hotel agak berbeda. Biasanya lebih menyukai keranjang plastik karena lebih praktis, lebih ringan, dan dapat dipakai berulang-ulang. Terdapat sedikit perbedaan antara pengepakan dan pengemasan untuk pasar swalayan dengan hotel atau restoran. Pada pasar swalayan memerlukan pengepakan dan pengemasan. Dalam unit-unit yang lebih kecil dan menarik sebelum dimasukkan ke dalam kepak dan kemasan keranjang plastik. Sedangkan pada restoran atau hotel cukup diperlukan kepak dan kemasan keranjang plastik.

Pengepakan dan pengemasan untuk pasaran ekspor tidak berbeda jauh dengan pasaran lokal. Perbedaan tidak terletak

pada kemasan, tetapi mutu produk yang dipasarkan. Bahan kemasan yang sering digunakan juga hampir sama dengan pasaran lokal. Selain menggunakan peti kayu dan keranjang plastik, juga menggunakan kardus dari bahan kertas yang tebal dan kuat. Bahan kardus lebih banyak dipakai, karena ringan sehingga dapat mengurangi ongkos pengiriman. Cara pengepakan dan pengemasan juga hampir sama, hanya lebih memerlukan ketelitian dan kehati-hatian untuk dapat menjamin mutu hasil panen tetap baik.

### **c. Rangkuman**

Pengemasan disesuaikan dengan tujuan dan manfaatnya karena berkaitan erat dengan biaya yang dikeluarkan. Pengepakan dan pengemasan untuk pasar lokal dilakukan lebih sederhana dibandingkan untuk keperluan pasar swalayan atau ekspor. Manfaat dari pengepakan dan pengemasan hasil pertanian antara lain adalah memudahkan dalam penyimpanan, menjaga mutu produk, memperindah penampilan, dapat mengurangi biaya pengangkutan dan pemasaran bila pengepakan dan pengemasan cocok dan efisien.

Persyaratan wadah untuk pengepakan dan pengemasan hendaknya memilih bahan yang cukup kuat untuk menopang berat bahan/hasil panen yang dikepak dan dikemas serta dapat mengurangi tekanan dari luar seperti guncangan atau getaran selama transportasi. Di sisi lain, wadah yang dipilih hendaknya dapat memuat banyak hasil panen dengan bahan pengepakan dan pengemasan yang minimal.

Persyaratan tambahan bahan pengepak dan pengemas selain disebutkan di atas adalah : bahan memenuhi persyaratan kesehatan,

terbuat dari bahan yang kuat dan ringan, mempunyai penampilan yang menarik serta terbuat dari bahan yang murah dan mudah didapatkan.

Penggunaan bahan pengepak dan pengemas hasil panen disesuaikan dengan tujuan pemasaran. Untuk keperluan pasar disesuaikan dengan tujuan pemasaran. Untuk keperluan pasar umum, biasanya menggunakan bahan kayu, sedangkan bahan pengemas untuk pasar swalayan, lebih menyukai keranjang plastik. Bahan kepek dan kemasan dari kayu merupakan bahan yang paling kuat dan kokoh. Bentuk kepekan dan kemasan dari kayu dapat berupa peti yang dipaku atau diikat kawat.

Peti kayu yang dipaku dapat dipakai berulang-ulang. Kelemahannya adalah kesulitan dalam membuka, biaya cukup mahal, kurang praktis karena untuk pemakaian ulang harus dikemas bahkan memerlukan biaya angkut. Penggunaan *krat* kayu biasanya lebih murah, namun pembuatannya terkesan asal-salan. *Krat-krat* ini dapat dibuat permanen, tetapi biasanya digunakan untuk satu kali pakai saja.

#### **d. Tugas**

1. Datangilah pasar lokal dan pasar swalayan yang ada di kota anda.
2. Identifikasilah produk buah-buahan dan sayur-sayuran pada masing-masing pasar dari :
  - ? Jenis alat pengemasnya
  - ? Bobot tiap kemasan
  - ? Mutu produk dalam tiap kemasan
  - ? Harga tiap produk dalam satu kemasan
  - ? Harga tiap produk eceran dalam tiap kemasan.
3. Setelah data terkumpul, diskusikan dengan teman anda, kemudian mintakan komentar guru pembimbing anda.

**e. Lembar Latihan**

1. Apa manfaat dari pengemasan produk dalam kegiatan pemasaran ?.
2. Apa persyaratan wadah pengepakan hasil panen ?.

## **f. Kunci Jawaban**

1. Manfaat pengemasan hasil panen  
Meningkatkan nilai tambah hasil panen, memberikan penampilan yang lebih menarik, hasil panen dapat disimpan lebih lama, mengurangi kerusakan hasil panen selama proses pengangkutan sampai ke konsumen.
2. Wadah untuk pengepakan dan pengemasan hasil panen hendaknya dipilih dari bahan yang cukup kuat untuk menopang berat hasil panen yang dikepak dan dikemas serta mengurangi tekanan dari luar seperti guncangan atau getaran selama transportasi. Persyaratan tambahan bahan pengepak dan pengemas selain disebutkan di atas adalah : bahan memenuhi persyaratan kesehatan, terbuat dari bahan yang kuat dan ringan, mempunyai penampilan yang menarik serta terbuat dari bahan yang murah dan mudah didapatkan.

## **g. Lembar Kerja**

### **Pengepakan dan Pengemasan 1**

#### **Pendahuluan**

Sayuran dan buah-buahan memiliki struktur yang sangat rapuh karena memiliki kandungan air tinggi yang membuatnya rentan terhadap kerusakan fisik. Karenanya, sayuran dan buah hasil panen harus diwadahi dalam suatu wadah yang dipak dan dikemas sedemikian rupa sehingga dapat mencegah terjadinya kerusakan hasil panen baik selama penanganan, transportasi, penyimpanan, maupun pemasaran. Pengemasan untuk keperluan memenuhi pasar lokal akan berbeda dengan pasar swalayan.

#### **Tujuan**

Anda mampu melakukan pengepakan dan pengemasan hasil panen sesuai permintaan pasar swalayan.

#### **Bahan dan Alat**

1. Buah tomat yang matang
2. Styrofoam/baki/nampan
3. Plastik pembungkus poly etilen yang mudah mengerut
4. Keranjang plastik
5. Cutter

#### **Keselamatan Kerja**

1. Kenakan pakaian kerja/praktik
2. Perhatikanlah kebersihan alat, bahan, dan tempat praktik

### **Langkah Kerja**

1. Ambil buah tomat hasil *grading* dan sortasi
2. Susunlah buah tomat pada baki styrofoam (4 – 6 buah per baki tergantung ukuran).
3. Tutuplah baki dengan plastik poly etilen, dengan cara tangan kiri memegang baki dan tangan kanan menarik plastik poly etilen dari gulungannya.
4. Tempelkan ujung plastik pembungkus pada bagian bawah baki.
5. Baki ditarik ke atas sambil menutupi seluruh baki dengan plastik.
6. Potonglah kelebihan plastik pembungkus pada baki dengan cutter sehingga seluruh baki dan buah tertutupi plastik dengan kencang.
7. Simpanlah hasil kepekan dan kemasan ke dalam keranjang plastik.
8. Tatalah hasil kepekan dan kemasan dengan rapih.

## **Lembar kerja**

### **Pengepakan dan Pengemasan 2**

#### **Pendahuluan**

Sayuran dan buah-buahan memiliki struktur yang sangat rapuh karena memiliki kandungan air tinggi yang membuatnya rentan terhadap kerusakan fisik. Karenanya, sayuran dan buah hasil panen harus diwadahi dalam suatu wadah yang dipak dan dikemas sedemikian rupa sehingga dapat mencegah terjadinya kerusakan hasil panen baik selama penanganan, transportasi, penyimpanan, maupun pemasaran. Pengemasan untuk keperluan memenuhi pasar lokal akan berbeda dengan pasar swalayan.

#### **Tujuan**

Anda mampu mengepak dan mengemas hasil panen sesuai perintah pasar lokal

#### **Bahan dan Alat :**

1. Buah tomat setengah matang
2. Peti kayu dengan celah antar bilahan 1 – 2 cm
3. Paku
4. Palu
5. Bilahan kayu
6. Jerami kering

#### **Keselamatan Kerja**

1. Siapkan peti kayu berukuran 21 cm x 24 cm x 38 cm
2. Lapisilah alas dan pinggir peti dengan jerami kering secara merata

3. Tatalah buah tomat dalam peti, jangan disimpan secara sekaligus
4. Isilah dengan buah tomat sampai ketinggian 7 cm dari batas tinggi peti
5. Masukkan jerami di atas buah secara merata
6. Tutuplah peti bilahan kayu dengan cara dipaku

#### **4. Melakukan Penyimpanan pada suhu rendah**

##### **a. Tujuan**

Setelah selesai mempelajari sub pokok bahasan ini anda mampu melakukan penyimpanan produk hasil panen pada suhu rendah

##### **b. Uraian Materi**

###### 1). Manfaat Pendinginan

Kegiatan-kegiatan seperti respirasi, transpirasi, dan kegiatan-kegiatan lain pada hasil panen termasuk pertumbuhan mikroorganisme masih terus berlangsung selama belum dihambat proses metabolismenya. Suhu yang panas memperbesar skala/volume kegiatan-kegiatan tersebut akan meningkatkan kecepatan kerusakan produk. Setelah dipanen, produk hasil pertanian sedapat mungkin segera digunakan. Pemanenan sebaiknya dilakukan pada pagi atau sore hari, disimpan di bawah naungan dan didinginkan menggunakan es atau air atau udara dingin. Di negara sedang berkembang, pendinginan biasanya dilakukan secara minimal karena memerlukan modal besar, namun tidak sebanding dengan harga jual yang rendah. Namun demikian untuk produk-produk yang diekspor, pendinginan sangat perlu dilakukan.

Proses pendinginan hasil panen bertujuan untuk menghambat laju respirasi produk dengan menurunkan suhu produk tersebut agar tidak mudah rusak. Laju respirasi dinyatakan sebagai banyaknya karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang dilepaskan per satuan berat bahan dan per satuan waktu. Selama proses respirasi terjadi penguraian zat-zat yang terdapat dalam bahan tersebut

dan menimbulkan panas pada bahan. Bila proses ini dibiarkan terus berlangsung maka bahan akan cepat rusak/busuk.

Tabel : Laju transpirasi berbagai jenis buah-buahan dan sayuran pada berbagai suhu penyimpanan.

Bahan Hasil Pertanian	Suhu ( °C)	Mg CO <sub>2</sub> /kg produk/jam
Kentang	10	5
Arbei	5	40
Apel	0	3,4
Pisang	12,2	10 – 40
Jeruk	0	2,6
Broccoli	4,5	50 – 150

Sumber : Hudaya dan I Setiasih.1982

Proses pendinginan biasanya menggunakan suhu – 2° s.d + 10°C, yang memungkinkan bahan dapat disimpan selama beberapa hari atau minggu. Proses pendinginan juga dapat mencegah kerusakan-kerusakan mikrobiologis. Tomat yang telah merah/masak bila disimpan pada temperatur kamar akan cepat busuk. Oleh karena itu, sedapat mungkin buah tomat disimpan di tempat yang dingin. Buah tomat yang telah masak bila disimpan pada suhu 4,4°C akan bertahan selama ± 10 hari. Tomat hijau masak bila disimpan pada suhu 10° - 15,6°C akan bertahan selama ± 30 hari. Buah tomat yang dijual di pasar swalayan biasanya dimasukkan dalam etalase kaca yang didinginkan, sehingga tidak cepat membusuk.

## 2). Teknik Pendinginan

Proses pendinginan dapat dilakukan dengan berbagai cara tergantung pada sifat bahan. Waktu yang diperlukan dalam

pendinginan bahan sampai suhu bagian tengah bahan sama dengan suhu pendingin dinamakan laju pendinginan. Berikut ini adalah suhu-suhu pendinginan yang biasa digunakan untuk perlakuan pendinginan buah-buahan.

Tabel : Suhu penyimpanan, kelembaban dan daya simpan

Komoditas	Suhu (°F)	Kelembaban (%)	Daya Simpan
Alpukat	37 – 48	85 – 90	1 – 2 minggu
Pisang mentah	53 – 60	85 – 90	1 - 4 minggu
Jambu biji mentah	7 – 10	90	4 minggu
Mangga	50	85 – 90	15 – 20 minggu
Manggis	39 – 42	85 – 90	7 minggu
Jeruk manis	-	85 – 90	8 – 10 minggu
Pepaya	45	85 – 90	25 – 30 minggu
Nenas	50 – 60	85 – 90	3 – 4 minggu
Sawo beludru	37 – 42	90	3 minggu
Srikaya	41	85 – 90	6 minggu
Durian	39 – 42	85 – 90	6 – 8 minggu
Jambu biji	47 – 50	85 – 90	2 – 5 minggu
Nangka	52 – 55	85 – 90	6 minggu
Langsat	52 – 58	85 – 90	2 minggu
Markisa	42 – 45	85 – 90	3 minggu
Kesemek	32 – 35	85 – 90	7 minggu
Rambutan	50	85 – 90	1 – 2 minggu

Sumber = Pantastice, 1975.

Teknik pendinginan secara garis besar dibedakan atas pendinginan secara alami dan pendinginan secara mekanis.

**a). Pendinginan secara alami** terdiri atas :

Bahan pendingin yang lazim digunakan pada pendinginan secara alami adalah es. Macam pendinginan secara alami, diantaranya :

- ? Pendinginan dengan cara pencelupan dan perendaman bahan dalam air dingin (*hydro cooling*).

? Pendinginan dengan cara penimbunan bahan dengan pecahan-pecahan es (*ice toping*).

? Pendinginan dengan cara penghembusan udara dingin pada bahan (*spray cooling*).

Biasanya yang sering digunakan pada pendinginan buah tomat adalah cara terakhir. Suhu udara pendinginan yang biasa digunakan tidak kurang dari 0°C. Hal ini dilakukan untuk menghindari pembekuan. Sebagai patokan besarnya udara yang dihembuskan adalah perbandingan antara keluaran udara dari kipas angin dalam meter kubik tiap jam dengan isi ruang maksimal, yaitu sekitar 150. Untuk partai kecil, tomat dapat disimpan pada ruangan ber-AC atau menggunakan kipas angin. Sedangkan untuk partai besar biasanya digunakan ruang dan terowongan. Ruang pendinginan mempunyai sirkulasi udara yang intensif, kapasitas pendinginan besar, dan langit-langit yang rendah.

b). **Pendinginan Secara Mekanis**

Bahan pendingin atau penyerap panas pada pendinginan secara mekanis biasanya menggunakan cairan pendingin (refrigerant). Prinsip kerjanya adalah sebagai berikut. Di dalam ruang pendingin, refrigerant akan menyerap panas dari bahan, selanjutnya refrigerant berubah menjadi uap jenuh yang kemudian diserap oleh kompresor dan disalurkan melalui unit pengembun (kondensor) sehingga menjadi cair kembali. Cairan terus masuk kedalam tangki refigrant untuk disirkulasikan kembali.

Bahan pendingin (refrigant) yang dapat digunakan pada proses pendinginan, antara lain :

- a). Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>)
- b). Belerang dioksida (SO<sub>2</sub>)
- c). Amoniak (NH<sub>3</sub>)
- d). Ethyl klorida (C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>Cl)
- e). Metil klorida (CH<sub>3</sub>Cl)

### c. Rangkuman

Proses pendinginan hasil panen bertujuan untuk menghambat laju respirasi produk dengan menurunkan suhu produk tersebut agar tidak mudah rusak. Laju respirasi dinyatakan sebagai banyaknya karbondioksida (CO<sub>2</sub>) yang dilepaskan per satuan berat bahan dan per satuan waktu. Selama proses respirasi terjadi penguraian zat-zat yang terdapat dalam bahan tersebut dan menimbulkan panas pada bahan. Bila proses ini dibiarkan terus berlangsung maka bahan akan cepat rusak/busuk.

Proses pendinginan biasanya menggunakan suhu - 2? s.d + 10?C, yang memungkinkan bahan dapat disimpan selama beberapa hari atau minggu. Proses pendinginan juga dapat mencegah kerusakan-kerusakan mikrobiologis. Tomat yang telah merah masak bila disimpan pada temperatur kamar akan cepat busuk. Oleh karena itu, sedapat mungkin buah tomat disimpan di tempat yang dingin, buah tomat yang telah masak bila disimpan pada suhu 4,4?C dapat tahan selama ± 10 hari. Tomat hijau masak bila disimpan pada suhu 10? - 15,6?C dapat tahan selama ± 30 hari. Buah tomat yang dijual di pasar swalayan biasanya dimasukkan dalam etalase kaca yang didinginkan, sehingga tidak cepat membusuk.

Teknik pendinginan secara garis besar dibedakan atas pendinginan secara alami dan pendinginan secara mekanis.

#### **d. Tugas**

1. Lakukanlah percobaan terhadap buah tomat masak untuk membuktikan bahwa suhu penyimpanan sangat berpengaruh terhadap kesegaran, keutuhan/kesehatan buah tomat. Caranya adalah sebagai berikut :
  - ? Letakan buah tomat masak 1 pada wadah tertentu (baki plastik), kemudian simpan pada suhu ruangan (kisaran suhu 30<sup>0</sup> C).
  - ? Masukkan buah tomat masak 2 pada almari es (pada suhu 10<sup>0</sup> C).
2. Catat semua perubahan yang terjadi pada buah tomat masak setelah hari ke 5, 10, 15, 20.
3. Diskusikan dengan kawan sekelas anda, kemudian diskusikan juga dengan guru pembimbing anda.

#### **e. Lembar latihan**

3. Jelaskan tujuan dari proses pendinginan ?.
4. Berapa suhu yang biasanya dipakai dalam proses pendinginan ?.
5. Teknik pendinginan pada buah tomat masak dilakukan dengan 2 teknik yaitu cara alami dan cara mekanis, jelaskan masing-masing cara dimaksud.

#### f. Kunci Jawaban

1. Proses pendinginan hasil panen bertujuan untuk menghambat laju respirasi produk dengan menurunkan suhu produk tersebut agar tidak mudah rusak. Laju respirasi dinyatakan sebagai banyaknya karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang dilepaskan per satuan berat bahan dan per satuan waktu. Selama proses respirasi terjadi penguraian zat-zat yang terdapat dalam bahan tersebut dan menimbulkan panas pada bahan. Bila proses ini dibiarkan terus berlangsung maka bahan akan cepat rusak/busuk.
2. Proses pendinginan biasanya menggunakan suhu  $-2^\circ \text{C}$  s.d  $+10^\circ \text{C}$ , yang memungkinkan bahan dapat disimpan selama beberapa hari atau minggu. Proses pendinginan juga dapat mencegah kerusakan-kerusakan mikrobiologis. Tomat yang telah merah masak bila disimpan pada temperatur kamar akan cepat busuk. Oleh karena itu, sedapat mungkin buah tomat disimpan di tempat yang dingin, buah tomat yang telah masak bila disimpan pada suhu  $4,4^\circ \text{C}$  dapat tahan selama  $\pm 10$  hari. Tomat hijau masak bila disimpan pada suhu  $10^\circ \text{C}$  -  $15,6^\circ \text{C}$  dapat tahan selama  $\pm 30$  hari. Buah tomat yang dijual di pasar swalayan biasanya dimasukkan dalam etalase kaca yang didinginkan, sehingga tidak cepat membusuk.
3. Teknik pendinginan secara garis besar dibedakan atas pendinginan secara alami dan pendinginan secara mekanis.
  - a). Pendinginan secara alami terdiri atas :

Bahan pendingin yang lazim digunakan pada pendinginan secara alami adalah es. Macam pendinginan secara alami, diantaranya :

    - ? Pendinginan dengan cara pencelupan dan perendaman bahan dalam air dingin (*hydro cooling*).

- ? Pendinginan dengan cara penimbunan bahan dengan pecahan-pecahan es (*ice toping*)
- ? Pendinginan dengan cara penghembusan udara dingin pada bahan (*spray cooling*).

b). Pendinginan secara mekanis

Bahan pendingin atau penyerap panas pada pendinginan secara mekanis biasanya menggunakan cairan pendingin (refrigerant). Prinsip kerjanya adalah sebagai berikut. Di dalam ruang pendingin, refrigerant akan menyerap panas dari bahan, selanjutnya refrigerant berubah menjadi uap jenuh yang kemudian diserap oleh kompresor dan disalurkan melalui unit pengembun (kondensor) sehingga menjadi cair kembali. Cairan terus masuk ke dalam tangki refrigerant untuk disirkulasikan kembali.

Bahan pendingin (refrigant) yang dapat digunakan pada proses pendinginan, antara lain : Karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), Belerang dioksida ( $\text{SO}_2$ ), Amoniak ( $\text{NH}_3$ ), Ethyl klorida ( $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$ ), dan Metil klorida ( $\text{CH}_3\text{Cl}$ ).

## **g. Lembar Kerja**

### **Penyimpanan pada suhu rendah**

#### **Pendahuluan**

Proses pendinginan hasil panen bertujuan untuk menghambat laju respirasi produk yaitu dengan menurunkan suhu produk tersebut agar tidak mudah rusak. Laju respirasi dinyatakan sebagai banyaknya karbondioksida (CO<sub>2</sub>) yang dilepaskan per satuan berat bahan dan per satuan waktu. Selama proses respirasi terjadi penguraian zat-zat yang terdapat dalam bahan tersebut dan menimbulkan panas pada bahan. Bila proses ini dibiarkan terus berlangsung maka bahan akan cepat rusak/busuk.

#### **Tujuan**

Anda mampu menyimpan produk hasil panen pada suhu rendah sehingga produk mempunyai daya simpan yang lama.

#### **Alat dan Bahan**

1. Refrigerator/kontainer pendingin
2. Termometer
3. Buah tomat yang agak matang
4. Buah alpukat yang agak matang
5. Pecahan-pecahan es
6. Ruangan ber-AC

#### **Keselamatan Kerja**

1. Kenakanlah pakaian praktek
2. Berhati-hatilah dalam menggunakan peralatan

### **Langkah Kerja**

1. Pilih buah tomat dan alpukat yang hendak disimpan pada suhu rendah.
2. Masukkan buah-buah tomat dan alpukat ke dalam ruangan ber-AC.
3. Masukkan buah-buah tomat dan alpukat kedalam kontainer pendingin (Cool storage) yang suhunya diatur 10 - 12°C.
4. Buah-buah tomat dan alpukat dimasukkan ke dalam wadah dan ditutupi pecahan-pecahan es.
5. Ukur suhu ruangan, tempat/wadah dan buah
6. Amati masa simpan buah tomat dan alpukat pada masing-masing perlakuan
7. Simpulkanlah hasil kegiatan tersebut.

### III. EVALUASI

#### A. Evaluasi Kognitif Skill

##### Soal

1. Apa pengaruh kotoran sisa bahan kimia terhadap suatu produk hasil panen ?.
2. Bersamaan dengan pencucian biasanya dilakukan pengendalian mikroorganisme, berikan contoh disinfektan yang biasanya digunakan untuk komoditi pisang.
3. Sebutkan karakteristik dan syarat mutu 1 dan 2 pada produk hasil panen .

#### B. Evaluasi Performansi

Dengan disediakan bahan-bahan dan peralatan, lakukanlah evaluasi tentang penanganan lepas panen dengan memberi tanda “?” pada kolom *ya* jika jawaban sesuai dan kolom *tidak* jika jawaban tidak sesuai dengan kriteria keberhasilan di bawah ini.

No.	Langkah Kerja	Indikator	Penilaian	
1.	Pembersihan - Bersihkanlah produk hasil panen dari kotoran-kotoran yang menempel - Sucihamakanlah produk hasil panen - Keringkanlah produk hasil panen yang dicuci	? Produk hasil panen bebas kotoran ? Ada catatan tentang jenis kotoran yang dominan ? Produk bebas mikroba ? Produk hasil panen kering		

No.	Langkah Kerja	Indikator	Penilaian	
2.	<p>Grading dan sortasi</p> <p>? Kelaskanlah mutu produk hasil panen sesuai kriteria tertentu</p> <p>? Hitunglah presentase masing-masing mutu</p> <p>? Sortirlah produk-produk yang tidak memenuhi kriteria</p>	<p>? Produk hasil panen dikelompokkan atas dasar mutu (I, II, III)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mutu I lebih baik mutu II</li> <li>- Mutu II lebih baik mutu III</li> </ul> <p>? Persen bobot masing-masing mutu dihitung sebagai berikut :</p> <p>% mutu A =  <math display="block">\frac{\text{bobot total mutu}}{\text{produk sebelum sortasi \&amp; grading}}</math>           Perhitungan yang sama, untuk mutu B dan C</p> <p>? Hasil produk yang tidak lolos sortir</p>		
3.	<p>Pengemasan dan Pengepakan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kemaslah produk hasil panen sesuai kemasan tertentu</li> </ul>	<p>✍ Hasil kemasan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- menarik</li> <li>- rapih</li> <li>- penggunaan wadah efisien</li> <li>- bahan pengemas murah dan mudah didapat</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kepaklah produk hasil panen sesuai kepakkan tertentu (sesuai permintaan pasar)</li> </ul>	<p>? Hasil kepakkan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- menarik</li> <li>- rapih</li> <li>- kuat</li> <li>- penataan didalam wadah efisien</li> <li>- tidak ada tekanan eksternal yang dapat merusak produk</li> <li>- bahan kepakkan sesuai kriteria</li> </ul>		

No.	Langkah Kerja	Indikator	Penilaian	
4.	Penyimpanan pada suhu rendah - Simpanlah produk hasil panen pada wadah/kontainer/cool storage/ruangan dingin - Amatilah neraca produk hasil panen	? Produk hasil panen disimpan pada tempat/wadah yang dingin  ? Adanya catatan hasil pengamatan ketahanan simpan produk hasil panen		

### C. Evaluasi Attitude Skill

Penilaian ini dilakukan dengan pendekatan Metode Fish Bean, dengan format sebagai berikut :

#### Format Penilaian Sikap

No	Atribut	Skor Perolehan									
		Belive (Prepetensi Siswa)					Evaluation (Guru/Evaluator)				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.	Disiplin										
2.	Taat azas										
3.	Kemauan untuk bekerja keras										
4.	Konsisten										
5.	Kemauan uuntuk memperoleh hasil terbaik										

Catatan :

Untuk mengisi sekor sikap Anda dalam melaksanakan kegiatan pembiakan tanaman secara vegetatif, ada dua sumber yang harus ditulis, yaitu :

- a. Sekor sikap di bawah kolom *believe/preferensi*, Anda harus mengisi sensiri setiap atribut sesuai apa yang Anda rasakan selama melaksanakan kegiatan belajar pada kompetensi pembiakan tanaman secara vegetatif. Dalam kontek ini Anda diharap berlaku jujur, sesuai kondisi yang Anda alami, sebab bila Anda tidak jujur, maka yang rugi Anda sendiri, karena sikap Anda tidak akan bekembang positif sesuai yang diharapkan.
- b. Sekor sikap di bawah kolom *evaluation*, diisi oleh guru pembimbing Anda yang melakukan pengamatan langsung terhadap perilaku Anda selama melaksanakan pembelajaran pembiakan tanaman secara vegetatif.

Perhitungan skor

Skor sikap = S B x E

$$\text{Perolehan Nilai Sikap} = \frac{\text{Skor Perolehan} \times \text{Nilai Tertinggi (100)}}{\text{Skor Tertinggi}}$$

#### **D. Evaluasi Produk Benda Kerja**

1. Produk hasil panen bersih dari kotoran.
2. Produk hasil panen tersortir antara produk yang baik dengan produk yang rusak.
3. Produk hasil panen terpisah antara mutu istimewa, I, dan II.
4. Produk hasil panen yang akan dijual ke pasar lokal/ tradisional dipak dan dikemas dengan baik.
5. Produk hasil panen yang akan dijual ke pasar swalayan dipak dan dikemas dengan baik.
6. Dapat diperlihatkan perbedaan antara produk hasil panen yang disimpan dalam suhu kamar dan yang disimpan dalam pendingin.

## E. Jawaban Soal

### 1. Kotoran berupa sisa bahan kimia

Kotoran berupa sisa bahan kimia dapat berasal antara lain dari obat-obatan pestisida dan pupuk. Kotoran ini disamping mengganggu penampakan hasil panen juga dapat menyebabkan keracunan pada konsumen. Pada konsentrasi yang cukup tinggi, zat kimia dapat menyebabkan keracunan secara langsung. Sedangkan pada konsentrasi yang rendah akan tertimbun dalam tubuh yang nantinya akan mengganggu kesehatan.

2. Biasanya bersamaan dengan pencucian dilakukan pengendalian mikroorganisme yang dapat merusak hasil panen. Jenis dan konsentrasi desinfektan yang digunakan tergantung pada jenis bahan yang dicuci. Sebagai contoh, penggunaan Benomly 600 ppm pada buah pisang dengan cara dicelupkan selama 0,5 – 1 menit yang bertujuan membunuh spora mikroorganisme yang terdapat dipermukaan kulit buah pisang.

### 3. Karakteristik dan syarat mutu produk hasil panen

Karakteristik	Syarat Mutu	
	Mutu I	Mutu II
Kesamaan sifat dan varietas	Seragam	Seragam
Tingkat ketuaan	Tua, tapi tidak terlalu matang dan tidak lunak	Tua, tapi tidak terlalu matang dan tidak lunak
Ukuran	Seragam	Seragam
Kotoran	Tidak ada	Tidak ada
Kerusakan maksimum (%)	5	10
Busuk maksimal (%)	1	1

## IV. PENUTUP

Setelah Anda melengkapi semua bukti belajar dari setiap sub kompetensi pada kompetensi yang sedang Anda pelajari dan sudah mendapatkan persetujuan guru pembimbing, untuk meyakinkan bahwa Anda telah berhasil. Evaluasi dilakukan secara menyeluruh terhadap aspek-aspek yang diperlukan dalam suatu kompetensi, yaitu aspek ketrampilan motoriknya, ketrampilan berfikirnya, dan ketrampilan sikapnya, serta kesesuaian produk hasil kegiatan dilini produksi dengan standar produk yang telah ditetapkan.

*Verifikasi* oleh tim penjamin mutu dari *internal* sekolah/*Quality Assurance* (QA). Kegiatan *verifikasi* oleh QA dimaksudkan untuk meyakinkan bahwa hasil evaluasi yang dilakukan oleh guru terhadap penguasaan kompetensi Anda telah dilakukan dengan benar sesuai prosedur baku dan kriteria keberhasilan yang telah disepakati antara sekolah, industri pasangan sebagai penjamin mutu, dan Anda. Hasil *verifikasi* ini, apabila kegiatan evaluasi oleh guru pembimbing dinyatakan sesuai, maka hasil evaluasi guru terhadap penguasaan kompetensi Anda dinyatakan sah. Tetapi apabila tim *verifikasi* menyatakan tidak sah, maka evaluasi akan dilakukan bersama oleh guru dan tim QA.

*Verifikasi* oleh tim penjamin mutu dari *external* sekolah/*Quality Control* (QC). Kegiatan *verifikasi* oleh QC dimaksudkan untuk meyakinkan bahwa hasil evaluasi yang dilakukan oleh internal sekolah terhadap penguasaan kompetensi Anda telah dilakukan dengan benar sesuai prosedur baku dan kriteria keberhasilan yang telah disepakati antara sekolah, industri pasangan sebagai penjamin mutu, dan Anda. Hasil *verifikasi* ini, apabila kegiatan evaluasi oleh sekolah dinyatakan sesuai, maka hasil evaluasi sekolah terhadap penguasaan kompetensi Anda dinyatakan sah. Tetapi apabila tim *verifikasi* oleh tim penjamin mutu dari *internal* sekolah/*Quality Control*(QC)

menyatakan tidak sah, maka tim QC akan melakukan evaluasi lagi terhadap pencapaian kompetensi Anda. Hasil evaluasi oleh industri/*external evaluator* ini yang akan digunakan untuk menyatakan Anda telah berkompeten atau belum. Apabila tim *external evaluator* menyatakan Anda telah memenuhi kompetensi, maka Anda dinyatakan berkompeten dan akan diterbitkan sertifikat kompetensi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin Supriyadi dan Endang Prabandari. 1997. *Pendinginan dan pembekuan. Modul Penanganan Pasca Panen Bahan Hasil Pertanian*. Pusat Pengembangan Penataran Guru Pertanian, Cianjur.
- Hudaya Saripah. 1982. *Dasar Dasar Pengawetan*. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta.
- Marlov. 1998. *Post Harvest Handling*. AVRDC. Taiwan
- Pantastico. 1989. *Fisiologi Pasca Panen Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan sayur-sayuran Tropika dan Subtropika (Terjemahan)* Gadjah Mada University.
- Pracaya. 1998. *Bertanam Tomat*. Kamisius. Yogyakarta
- Sutomo dan Endang Prabandari. 1997. *Pencucian. Modul Penanganan Hasil Panen Bahan Hasil Pertanian Pusat Pengembangan Penataran Guru Pertanian Cianjur*.
- Tim Penulis PS. 1994. *Tomat, Pembudidayaan secara Konvensional*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Amin supriyadi dan Endang Prabandari. 1997. *Pendinginan dan pembekuan. Modul Penanganan Pasca Panen Bahan Hasil Pertanian. Pusat Pengembangan Penataran Guru Pertanian, Cianjur*.
- Hudaya Saripah. 1982. *Dasar Dasar Pengawetan*. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta.
- Pantastico. 1989. fisiologi Pasca Panen Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan sayur-sayuran Tropika dan Subtropika (Terjemahan) Gadjah Mada University.