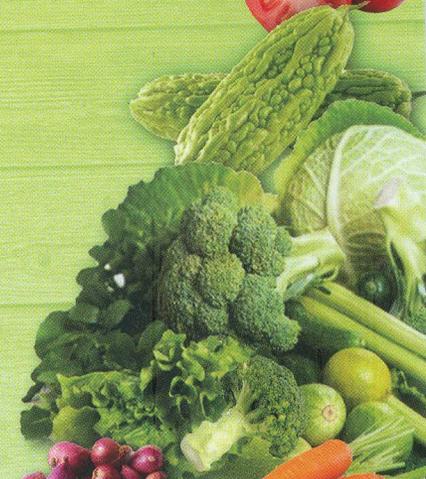
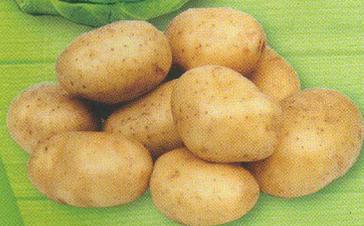
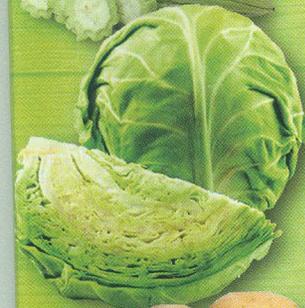


PEDOMAN PENANGANAN PASCAPANEN SAYURAN



DIREKTORAT PENGOLAHAN DAN PEMASARAN HASIL HORTIKULTURA
DIREKTORAT JENDERAL HORTIKULTURA
KEMENTERIAN PERTANIAN

2019

PEDOMAN PENANGANAN PASCAPANEN SAYURAN



**DIREKTORAT PENGOLAHAN DAN PEMASARAN HASIL HORTIKULTURA
DIREKTORAT JENDERAL HORTIKULTURA
KEMENTERIAN PERTANIAN
2019**

KATA PENGANTAR

Kehilangan hasil (*loses*) pascapanen komoditi sayuran masih relatif tinggi karena sifat produknya yang mudah rusak serta Indonesia beriklim tropis. Oleh karena itu perlu pemahaman pelaku usaha (mulai dari hulu sampai hilir) tentang faktor-faktor penyebab *loses* pascapanen sayuran dan usaha-usaha yang dapat ditempuh untuk menguranginya. Salah satu upaya yang dilakukan oleh Direktorat Jenderal Hortikultura melalui Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Hortikultura pada Sub Direktorat Pascapanen Hortikultura adalah dengan menyusun Pedoman Penanganan Pascapanen Sayuran, yang berisikan prinsip penerapan penanganan pascapanen sayuran dengan tujuan menjaga kesegaran, meningkatkan umur simpan, mempertahankan mutu, serta memudahkan dalam distribusi dan transportasi komoditi sayuran.

Buku Pedoman Penanganan Pascapanen Sayuran ini disusun untuk menjadi acuan bagi para petugas dan pelaku usaha dalam penanganan pascapanen sesuai dengan prinsip-prinsip penerapan *Good Handling Practices* (GHP). Buku Pedoman ini bersifat dinamis disesuaikan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan di lapangan.

Melalui penerapan teknologi pascapanen sayuran oleh para pelaku usaha hortikultura mulai dari hulu sampai dengan hilir, diharapkan dapat memperbaiki penanganan pascapanen dan meningkatkan nilai tambah bagi pelaku usaha dan daya saing produk hortikultura khususnya sayuran.

Jakarta, Maret 2019

Direktur PPHH


Ir. Yasid Taufik, MM

NIP. 19620531 198903 1 001

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Sasaran	1
C. Ruang Lingkup.....	2
II. PANEN, PASCAPANEN, DAN PENGELOLAAN BANGSAL PASCAPANEN HORTIKULTURA YANG BAIK	3
A. Panen	3
B. Pascapanen	4
C. Bangsal Pascapanen	5
D. Kompetensi Sumber Daya Manusia (SDM)	7
III. FAKTOR PENYEBAB LOSES PASCAPANEN SAYURAN	8
A. Faktor Primer	8
B. Faktor Sekunder	9
IV. PRINSIP UTAMA PENANGANAN PASCAPANEN SAYURAN	10
A. Perencanaan dan Penentuan Saat Panen yang Tepat ...	10
B. Penanganan Komoditas Secara Hati-Hati	10
C. Pengelolaan Suhu	10
D. Pengendalian Kelembaban Nisbi (RH).....	11
E. Penentuan Saat Panen dan Indeks Panen.....	11
V. PENANGANAN PASCAPANEN SAYURAN.....	14
A. Penanganan Sayuran di Kebun.....	14
B. Penanganan di Bangsal Pascapanen	14
V. PENUTUP.....	27
DAFTAR PUSTAKA	28

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Kondisi yang Disarankan untuk <i>Curing</i>	16
Tabel 2.	Syarat Mutu Cabai Merah Segar (SNI No. 01-4480-1998).....	19
Tabel 3.	Suhu Penyimpanan, Kelembaban, dan Umur Simpan Beberapa Jenis Komoditas Sayuran.....	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bangsal Pascapanen	6
Gambar 2. Contoh Denah Bangsal Pascapanen	6
Gambar 3. Indeks panen sayuran buah	13
Gambar 5. Indeks panen sayuran umbi	13
Gambar 4. Indeks panen sayuran daun	13
Gambar 6. Indeks panen jamur	13
Gambar 7. Penirisan dengan mesin	18
Gambar 8. Pengemasan Plastik Sayuran	22
Gambar 9. Pengemasan Perforasi Sayuran	23
Gambar 10. Pengemasan Vakum Sayuran	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Umur panen beberapa komoditas sayuran dan tanaman biofarmaka.....	31
Lampiran 2. Tabel Indeks Ketuaan	32

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Panen dan pascapanen dalam sistem agribisnis pada tahun 1979 dinyatakan oleh FAO sebagai masalah besar kedua (*Second Generation Problem*) karena terjadi *loses* yang besar (40-50%), baik secara kualitatif maupun kuantitatif dalam proses penyediaan pangan.

Pedoman *Good Handling Practices* (GHP) diperlukan untuk mencegah atau menekan terjadinya *loses* dan menjaga mutu serta nutrisi produk yang dihasilkan sampai ke tangan konsumen. Teknologi pascapanen sayuran adalah penerapan semua kegiatan atau tindakan penanganan setelah panen sayuran untuk mencegah menurunnya mutu hasil panen sayuran. Berdasarkan Permentan No.73/OT/140/7/2013, kegiatan pascapanen hortikultura dapat dikelompokkan ke dalam 5 macam tahapan, yaitu:

1. Pemanenan
2. Penanganan setelah panen
3. Pengangkutan
4. Penyimpanan
5. Distribusi

B. Tujuan dan Sasaran

Tujuan penulisan buku pedoman penanganan pascapanen sayuran adalah:

1. Bagi petugas dalam melaksanakan pembinaan, bimbingan, penilaian, pengawasan, dan evaluasi penanganan panen, pascapanen, dan pengelolaan bangsa pascapanen sayuran yang baik; dan

2. Bagi pelaku usaha sayuran dalam menerapkan prinsip-prinsip penanganan panen, pascapanen, dan pengelolaan bangsal pascapanen sayuran yang baik.

Sasaran penulisan buku pedoman penanganan pascapanen sayuran adalah:

1. Meningkatnya wawasan, pengetahuan, kompetensi petugas dan pelaku usaha dalam penanganan pascapanen buah;
2. Meningkatnya perbaikan penanganan panen, pascapanen dan pengelolaan bangsal pascapanen sayuran yang baik oleh pelaku usaha;
3. Meningkatnya nilai tambah dan daya saing produk sayuran.

C. Ruang Lingkup

Ruang lingkup pedoman ini meliputi: panen, pascapanen dan bangsal pascapanen.

1. Panen

Panen adalah rangkaian kegiatan pengambilan hasil budidaya berdasarkan umur, waktu, dan cara sesuai dengan sifat dan atau karakter produk.

2. Pascapanen

Pascapanen adalah rangkaian kegiatan yang dimulai dari pengumpulan hasil panen, proses penanganan pascapanen hingga produk siap diantarkan ke konsumen.

3. Bangsal Pascapanen

Bangsal pascapanen adalah bangunan yang memenuhi syarat sebagai tempat aktivitas penanganan pascapanen (tempat pengumpulan, pemilahan, pembersihan/pencucian, pelapisan, pengeringan, penganginan, pengkelasan, pengemasan dan pelabelan serta penyimpanan).

II. PANEN, PASCAPANEN, DAN PENGELOLAAN BANGSAL PASCAPANEN HORTIKULTURA YANG BAIK

A. Panen

Kegiatan panen merupakan pekerjaan akhir dari budidaya tanaman, tetapi awal dari pekerjaan pascapanen. Prinsipnya upaya memanfaatkan hasil budidaya dengan cara tertentu sesuai sifat dan/atau karakter tanaman. Hasil panen secepat mungkin dilaksanakan perlakuan pascapanen yang baik seperti dipindahkan ke tempat yang aman untuk meminimalisasi terjadinya susut/kerusakan. Di samping itu diupayakan agar produk sesedikit mungkin dipindahtangankan.

Tujuan panen adalah untuk mengambil dan atau memisahkan bagian hasil atau tanaman secara utuh serta mengumpulkan dari lahan atau tanaman atau tanaman induk lain dengan cara panen yang baik.

Pemungutan hasil dilakukan dengan cara :

1. Peadahan
2. Bongkar muat dari kebun ke tempat pengumpulan sementara
3. Pengangkutan dari tempat pengumpulan sementara ke bangsal pascapanen
4. Perlakuan khusus sesuai dengan karakteristik produk.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan panen:

1. Prosedur operasional baku yang baik
2. Indikator yang baik, misalnya pemanenan dilakukan dengan memperhatikan kenampakan visual (ukuran dan perubahan warna) serta fisiologis tanaman sesuai dengan kriteria permintaan pasar
3. Titik kritis kegiatan.

B. Pascapanen

1. Prinsip dasar

Merupakan rangkaian kegiatan setelah panen yang dilakukan dalam tahapan dan waktu sesingkat mungkin untuk menghantarkan produk hortikultura dari lahan produksi ke tangan konsumen dalam keadaan segar dan baik. Di samping itu diupayakan agar produk sesedikit mungkin kontak fisik atau dipindahtanggankan.

2. Tujuan

Meningkatkan dan atau mempertahankan sifat-sifat mutu dari produk hortikultura mencakup karakteristik tampilan (bentuk, ukuran, warna dan bebas dari cacat-cela), tekstur, cita rasa, nilai nutrisi dan keamanan pangan.

Disamping itu, penanganan pascapanen juga diharapkan dapat mengurangi loses serta meningkatkan nilai tambah dan daya saing produk hortikultura yang bersangkutan.

3. Penanganan pascapanen sayuran dapat dikategorikan menjadi :

a. Utama

- 1) Bongkar Muat
- 2) Penyejukan/*pre-cooling*
- 3) Penyortiran
- 4) Pembersihan
- 5) Pengeringan
- 6) Pengkelasan
- 7) Pengemasan
- 8) Pelabelan

- 9) Penyimpanan
- 10) Pengangkutan/Distribusi
- 11) Pencatatan

b. Tambahan

- 1) Penyembuhan luka/*Curing*
- 2) Perompesan /*Trimming*
- 3) Perbaiki Warna
- 4) Perlakuan khusus/*Treatment*

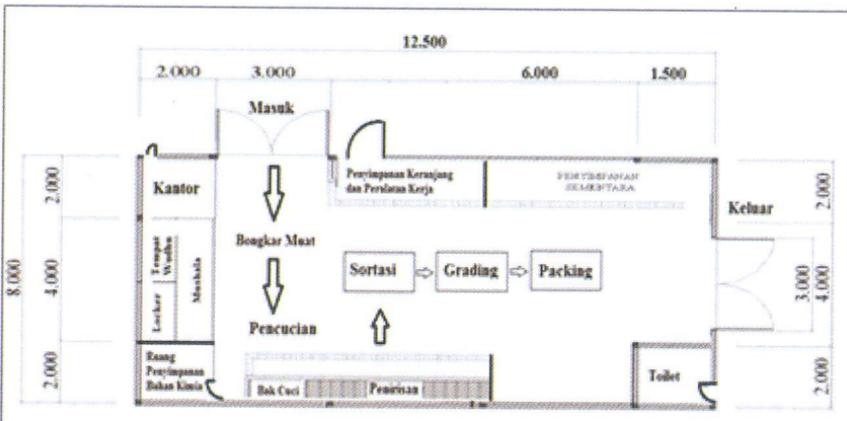
C. Bangsal Pascapanen

Kegiatan penanganan pascapanen dianjurkan untuk di bangsal pascapanen atau di tempat yang memenuhi persyaratan sanitasi. Pengelolaan bangsal pascapanen perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Pengelolaan dan Organisasi
2. Tata Ruang/*Layout*
3. Manajemen Operasional (terkait prosedur penggunaan alat dan mesin serta pencatatan)
4. Kesehatan dan Keselamatan Kerja
5. Sanitasi dan Higienis
6. Pengelolaan Lingkungan
7. Kemampuan Telusur Balik (*Traceability*)
8. Registrasi Bangsal Pascapanen Sayuran



Gambar 1. Bangsal Pascapanen
(Sumber : Agribusiness Techno Park , 2019)



Gambar 2. Contoh Denah Bangsal Pascapanen
(Sumber: Buku Petis Pengelolaan Bangsal Pascapanen Hortikultura, 2019)

D. Kompetensi Sumber Daya Manusia (SDM)

1. Persyaratan Umum

- a. Berbadan sehat yang dinyatakan dengan surat keterangan dokter yang berlaku paling lama 1 (satu) tahun.
- b. Tidak mengidap penyakit menular yang dapat mencemari produk sayuran.
- c. Mempunyai kesadaran/memahami tentang pentingnya menekan *loses*, menjaga mutu, menjamin keamanan pangan, memperhatikan kesejahteraan, kesehatan dan keselamatan kerja, serta pelestarian lingkungan.
- d. Mempunyai pengetahuan dan keterampilan dalam melaksanakan kegiatan.
- e. Memiliki dedikasi dan disiplin yang tinggi.
- f. Tidak mempekerjakan anak di bawah umur.
- g. Menjamin adanya keterlibatan tenaga kerja perempuan.

2. Kualifikasi Khusus

- a. Memiliki kualifikasi keahlian dan kemampuan yang dibuktikan dengan sertifikat kompetensi;
- b. Mempunyai izin untuk melaksanakan kegiatan tertentu;
- c. Mempunyai keahlian yang terbukti dari pengalaman menjalankan pekerjaan tertentu.

III. FAKTOR PENYEBAB *LOSES* PASCAPANEN SAYURAN

Kehilangan hasil/*loses* pada masa pascapanen dapat sangat tinggi. Di negara-negara berkembang *loses* pascapanen sayuran dapat mencapai 50% dari hasil panen. Oleh karena itu, pemahaman tentang faktor-faktor penyebab kehilangan pascapanen sayuran dan usaha-usaha yang dapat ditempuh untuk menguranginya mempunyai arti yang besar secara ekonomis, baik untuk para petani, pedagang maupun konsumen.

Loses pascapanen adalah jumlah panen yang hilang, dan karena itu tidak tersedia untuk konsumsi. Kehilangan pascapanen buah dapat disebabkan oleh faktor primer dan faktor sekunder.

A. Faktor Primer

Faktor primer penyebab *loses* antara lain:

1. Faktor Biokimia

Kerusakan akibat faktor biokimia yang ditimbulkan oleh reaksi enzim dalam bahan pangan yang dapat menimbulkan diskolorasi, citarasa yang menyimpang dan pelunakan jaringan.

2. Faktor Fisiologis

Sayuran yang sudah dipanen masih aktif melakukan respirasi, pelayuan (*senescensi*), pertunasan, dan perkecambahannya (*terminasi dormansi*). Apabila tidak ditangani dengan tepat dapat menyebabkan kerusakan fisiologis akibat panas yang dihasilkan.

3. Faktor Biologis

- a. Dimakan hewan atau satwa lain
- b. Terkontaminasi oleh kotoran, rambut atau bulu hewan, dsb
- c. Terserang hama dan penyakit.

4. Faktor Mikrobiologis

- a. Kerusakan atau pembusukan pangan
- b. Toksin atau racun yang diproduksi mikroorganismenya antara lain aflatoxin (*Aspergillus flavus*)
- c. Serangan/infeksi antraknosa

5. Faktor Kimia

Kontaminasi oleh bahan kimia yang beracun dan berbahaya antara lain minyak pelumas, logam berat dan pestisida kimia

6. Faktor Mekanis

Kerusakan akibat faktor mekanis dapat berupa memar, terpotong, dan pengelupasan yang berlebihan.

7. Faktor Fisik

- a. Perlakuan panas atau dingin yang kurang memadai
- b. Penyimpanan dalam atmosfer yang komposisinya tidak cocok.

B. Faktor Sekunder

Faktor sekunder penyebab *loses* antara lain:

1. Kompetensi SDM dalam kegiatan penanganan pascapanen belum optimal.
2. Pengelolaan penyimpanan dan distribusi kurang baik.
3. Keterbatasan sarana pengemasan dan transportasi.
4. Fasilitas *pre cooling* kurang memadai

IV. PRINSIP UTAMA PENANGANAN PASCAPANEN SAYURAN

A. Perencanaan dan Penentuan Saat Panen yang Tepat

Untuk menghasilkan panen yang baik yaitu hasil panen yang sehat, tidak terlalu tua atau terlalu matang, tidak rusak, maka tindakan yang tepat harus dilakukan sejak awal bercocok tanam seperti penanaman benih yang baik, pemupukan yang cukup, pengendalian atau pemberantasan hama dan penyakit, pengairan dan juga drainase yang baik. Untuk dapat memasok pasar dengan komoditas berkualitas tinggi, penentuan saat panen harus dilakukan dengan tepat, pada umumnya beberapa waktu sebelum saat panen terbaik, kemudian diikuti penyimpanan komoditas dalam suhu yang mendekati ideal sekalipun hanya akan menghasilkan perpanjangan umur simpan terbatas. Mutu sayuran yang baik dapat diperoleh bila pemanenan dilakukan pada saat yang tepat sesuai dengan jenis sayuran dan kebutuhan/permintaan pasar.

B. Penanganan Komoditas Secara Hati-Hati

Hasil panen harus ditangani secara hati-hati karena kerusakan akibat penanganan yang kasar tidak langsung terlihat, akan tetapi berdampak pada penurunan kualitas dan umur simpan.

C. Pengelolaan Suhu

Pengelolaan suhu merupakan metode utama yang dipakai saat ini untuk memperpanjang umur simpan komoditas sayuran. Pengelolaan suhu yang tepat dimulai di kebun untuk menghilangkan panas lapangan, kemudian diikuti dengan pengelolaan suhu saat transportasi dari kebun ke bangsal pascapanen atau pasar.

D. Pengendalian Kelembaban Nisbi (RH)

Kelembaban nisbi udara dapat memengaruhi susut bobot, pembusukan, kerusakan fisiologis dan keseragaman pematangan sayuran. Kondensasi uap air pada permukaan komoditas (berkeringat, pengembunan) dalam jangka waktu yang cukup panjang lebih besar pengaruhnya terhadap meningkatnya pembusukan daripada RH udara dalam ruangan penyimpanan. RH yang tepat adalah 90% - 98% untuk sayuran, kecuali untuk labu kuning dan bawang bombai (70% - 75%), serta untuk beberapa jenis sayuran akar RH tepat adalah antara 85% - 95%.

E. Penentuan Saat Panen dan Indeks Panen

Penentuan saat panen yang tepat merupakan langkah awal dari upaya memperoleh kualitas hasil sayuran yang optimal. Saat panen sayuran dapat ditentukan tidak hanya dengan melihat keadaan fisik tanaman, namun juga dengan mempertimbangkan harga dan jarak dari kebun ke pasar tujuan.

Setiap jenis sayuran memiliki kriteria siap panen yang spesifik, namun secara umum untuk menentukan sayuran siap panen dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Kriteria Pemanenan Sayuran

Penentuan saat panen yang tepat pada umumnya memerlukan kombinasi metode visual, fisik dan kimia untuk mendapatkan hasil yang memuaskan.

a. Secara visual

Penentuan dilakukan terhadap warna kulit, ukuran, terdapatnya daun kering, dan tingkat perkembangan sayuran.

b. Secara fisik

Penentuan dilakukan dengan mengamati kemudahan sayuran dipetik, tingkat kekerasan dan berat jenis sayuran.

c. Analisis Kimiawi

Penentuan menggunakan analisis kadar padatan terlarut atau kadar gula, kadar asam, dan perbandingan kadar gula dan asam.

d. Perhitungan Kalender

Penentuan panen dengan menghitung jumlah hari setelah munculnya bunga atau hari setelah tanam (HST).

e. Metode fisiologi

Penentuan panen dengan mengukur laju respirasi sayuran. Data respirasi secara akurat dapat menyatakan umur dan tingkat kematangan sayuran.

2. Indeks Panen beberapa Komoditas Sayuran

Beberapa indeks komoditas sayuran berdasarkan pengelompokan komoditas sayuran, secara lebih rinci tercantum pada lampiran.



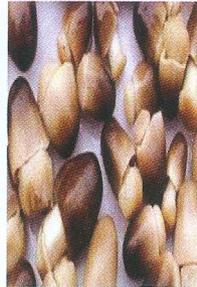
Gambar 3. Indeks panen sayuran buah



Gambar 4. Indeks panen sayuran daun



Gambar 5. Indeks panen sayuran umbi



Jamur merang yang dipanen adalah jamur dalam stadium kancing.

Jamur kuping: Siap dipanen bila ukurannya sudah optimal (mulai mengerut/keriting dan bagian tudung sudah mulai menipis).

Jamur Tiram: siap dipanen setelah 30 hari sejak inokulasi/seminggu setelah baglog dibuka atau 2-3 hari setelah muncul primordia (pin head). Warna tudung putih terang, tidak keriting

Gambar 6. Indeks panen jamur

V. PENANGANAN PASCAPANEN SAYURAN

A. Penanganan Sayuran di Kebun

Pada umumnya kegiatan penanganan pascapanen sayuran yang dilakukan di kebun, antara lain:

1. Pengumpulan dalam wadah panen
2. Pengangkutan ke tempat pengumpulan sementara
3. Pengangkutan/transportasi ke bangsal pascapanen dengan menggunakan metode dan sarana yang tepat.

Beberapa hal yang harus diperhatikan selama penanganan sayuran di kebun, diantaranya:

1. Pengangkutan ke tempat pengumpulan harus dilakukan segera.
2. Menata hasil panen ke dalam wadah pengumpul dilakukan dengan hati-hati dan tidak melewati batas maksimum.
3. Tempat pengumpulan harus terlindung dari panas matahari dan hujan.
4. Pengangkutan buah dari tempat pengumpulan sementara ke bangsal pascapanen atau pasar harus terlindungi dari panas matahari dan hujan serta memperhatikan sirkulasi udara.

B. Penanganan di Bangsal Pascapanen

Penanganan sayuran di bangsal pascapanen meliputi kegiatan sebagai berikut:

1. **Penerimaan produk, penimbangan, pencatatan, dan pembongkaran**

Bila terdapat beberapa pemasok, maka setiap produk perlu:

- a. Diberi label identifikasi, berisi sumber/asal pasokan, tanggal pemasokan, bobot
- b. Diperiksa jumlah pasokan
- c. Diambil sampel untuk menilai mutu produk
- d. Diberi tanda terima

Semua kegiatan terhadap produk yang masuk harus dilakukan dengan prinsip “pertama masuk, pertama keluar” (FIFO = *First In, First Out*).

2. **Penyembuhan Luka/*Curing***

Penyembuhan luka/*curing* adalah penanganan yang dilakukan segera setelah pemanenan pada sayuran umbi (kentang) dan bawang (bawang putih, bawang merah) sebagai persiapan untuk pemasaran dan penyimpanan jangka panjang.

Curing komoditas umbi pada dasarnya dilakukan dengan prinsip-prinsip sebagai berikut:

- a. Penyimpanan umbi dan umbi lapis pada suhu sedikit lebih tinggi dari suhu ruang untuk merangsang pembentukan kulit baru.
- b. Kelembaban nisbi ruangan harus tinggi, tetapi tidak boleh ada embun pada permukaan komoditas. Bila RH terlalu rendah, pembentukan kulit baru dan penutupan luka terhambat.
- c. Ventilasi harus cukup untuk merangsang pertumbuhan kulit baru. Ventilasi yang berlebihan akan menyebabkan penurunan suhu dan RH ruangan.

- d. Suhu ruangan harus dipertahankan tetap konstan. Bila suhu turun maka akan terjadi pengembunan pada permukaan komoditas yang akan memicu terjadinya busuk basah. Pada tabel berikut disajikan kondisi yang disarankan untuk *curing*.

Tabel 1. Kondisi yang Disarankan untuk *Curing*

No.	Komoditas	Suhu (OC)	RH (%)	Lama <i>Curing</i> (Hari)
1.	Kentang	13- 17	>85	7 - 15
	Bawang putih, bawang merah - di dalam <i>instore drying</i> - dijemur matahari	50 35	70 -	4 7-9

Curing bawang juga harus dilakukan segera setelah panen. Pada prinsipnya *curing* bawang adalah proses pengeringan daun, kulit luar dan akar; jadi bukan merupakan pembentukan epidermis seperti pada komoditas umbi.

Curing bawang perlu dilakukan karena:

- Bagian leher bawang peka terhadap pembusukan bila tidak dikeringkan dan daun dipotong saat pemanenan.
- Pengeringan kulit luar umbi menghambat pembusukan dan kehilangan air.
- Perakaran yang rusak selama pemanenan harus cepat dikeringkan karena dalam keadaan basah menjadi tempat dimulainya pembusukan.
- Dalam cuaca baik, *curing* bawang dapat dilakukan dengan membiarkan panen bawang di kebun sampai daun, kulit luar, dan akar mengering. Bila cuaca hujan, sebaiknya *curing* dilakukan di tempat yang dinaungi dengan meletakkannya pada rak-rak atau baki-baki.

- e. Pemotongan daun pada saat panen sebaiknya tidak dilakukan terkecuali bila akan memakai pengeringan buatan. Bawang yang sudah di-*curing* tahan sampai 2 bulan asal disimpan dalam wadah-wadah dengan ventilasi baik.

3. Sortasi

Sortasi bertujuan untuk memisahkan produk yang bagus dari produk yang cacat (rusak dan busuk) dan benda asing (tanah, batu, dll) sebelum proses penanganan lebih lanjut.

Sayuran yang tidak lolos sortasi dan benda asing segera dikeluarkan dari bangsal pascapanen untuk mencegah akumulasi limbah yang berpotensi mencemari produk.

4. Pembersihan atau pencucian

Pembersihan bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada sayuran, misalnya tanah, residu pestisida. Pembersihan dapat dilakukan dengan metode kering atau metode basah disesuaikan dengan jenis produk. Contoh metode kering dengan menggunakan kuas dan blower pada jamur.

Sedangkan contoh metode basah dilakukan dengan menggunakan air bersih atau ditambah dengan bahan pembersih yang diijinkan (chlorin dengan kadar 15 ppm) yang kemudian dibilas dengan air bersih misalnya untuk pencucian sayuran daun.

5. Penirisan

Penirisan yaitu menghilangkan atau mengeringkan air yang menempel pada sayuran pasca pencucian dengan air. Penirisan ini biasanya dilakukan dengan mengeringkan anginakan diatas rak-rak. Untuk mempercepat penirisan dapat dilakukan dengan menggunakan kipas angin atau dengan menggunakan alat *spinner*.



Gambar 7. Penirisan dengan mesin
(Sumber : ATP, 2019)

6. Perompesan (*Trimming*)

Perompesan yaitu kegiatan memisahkan atau membuang bagian produk yang tidak diinginkan seperti memotong tangkai, membuang daun, akar, dan bagian tertentu yang tidak diperlukan. Perompesan sebaiknya menggunakan cara dan alat yang tidak merusak produk dan menyediakan wadah/tempat untuk menampung sampah/sisa-sisa bagian tanaman yang dibuang.

7. Pengkelasan (*Grading*)

Pengkelasan atau pemilahan (*grading*) merupakan kegiatan pengelompokan produk hasil sortasi/pemilahan berdasarkan kriteria yang telah disepakati atau standar mutu yang digunakan untuk produk yang bersangkutan. Pemilahan produk dapat dilakukan secara manual dengan melibatkan banyak tenaga kerja atau secara mekanis menggunakan mesin pemilah (*grader*).

Pada dasarnya pengkelasan sayuran mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI), misalnya SNI No. 01-4480-1998 tentang Syarat Mutu Cabai Merah Segar seperti terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Syarat Mutu Cabai Merah Segar (SNI No. 01-4480-1998)

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan		
			Mutu I	Mutu II	Mutu III
1.	Keseragaman Warna	%	Merah > 95	Merah > 95	Merah > 95
2.	Keseragaman Bentuk	%	Seragam 98	Seragam 96	Seragam 95
3.	Keseragaman Ukuran				
	a. Cabai Merah Besar				
	- Panjang Buah	Cm	12 - 14	9 - 11	< 9
	- Garis Tengah Pangkal	Cm	1,5 - 1,7	1,3 - 1,5	< 1,3
	b. Cabai Merah Keriting				
	- Panjang Buah	Cm	12 - 17	10 - 12	< 10
	- Garis Tengah Pangkal	Cm	1,2 - 1,5	1,0 - 1,3	< 1,0
4.	Kadar Kotoran				
5.	Tingkat Kerusakan dan Busuk				
	a. Cabai Merah Besar	%	0	1	2
	b. Cabai Merah Keriting	%	0	1	2

Pengkelasan produk sayuran juga dapat dilakukan berdasarkan kesepakatan antara penjual dan pembeli. Secara umum, terdapat 3 klasifikasi mutu yang digunakan untuk produk sayuran:

- a. Kelas super → memiliki mutu sangat baik, bentuk, warna, dan aroma khas, tidak memiliki cacat yang mempengaruhi tekstur, rasa dan aroma. Untuk kelas super masih diizinkan adanya penyimpangan sebesar 5%.
- b. Kelas 1 → mutu sama dengan kelas super, hanya diperkenankan toleransi penyimpangan sebesar 10%.
- c. Kelas 2 → boleh memiliki sedikit kerusakan eksternal maupun internal, asalkan masih tetap dapat dimakan dalam keadaan segar.

8. Pra-Pendinginan (*Pre-cooling*)

Tujuan dari *pre-cooling* adalah untuk memperlambat respirasi, menurunkan kepekaan terhadap serangan mikroba, mengurangi jumlah air yang hilang (transpirasi) dan memudahkan pemindahan ke dalam ruang penyimpanan dingin atau sistem transportasi dingin.

Beberapa metode yang biasa digunakan untuk *pre-cooling* untuk produk sayuran, diantaranya adalah:

a. *Hydro cooling* (pendinginan dengan air)

Hydro cooling merupakan salah teknik atau cara untuk mendinginkan produk setelah panen. Teknik pendinginan dapat menggunakan udara, air, evaporasi air dan es sebagai *coolant*. *Hydro cooling* menggunakan air dingin sebagai *coolant*. Karena air sebagai konduktor panas sangat baik, sistem ini mampu menurunkan suhu produk (35°C) menjadi mendekati suhu penyimpanan (seperti 5°C) secara cepat (15-45 menit).

Kebanyakan *Hydro cooling* dilaksanakan dengan wadah curah sebelum dikemas lebih lanjut. Cara pendinginan ini cocok untuk berbagai jenis buah dan sayuran. Kebanyakan sayuran daun, sayuran umbi, dan sayuran buah dapat di *hydro cooling* dengan memenuhi syarat sebagai berikut:

1. Toleran terhadap pembasahan (brokoli, tomat)
2. Tidak rusak bila kena klorin dalam air (wortel)
3. Tidak peka terhadap kerusakan fisik dari aksi benturan air bila disemprot, yang merupakan salah satu cara *hydro cooling* (kentang)

b. *Vacuum Cooling* (pendinginan pada hampa udara)

Pendinginan vakum adalah salah satu metoda yang umum digunakan untuk pra-pendinginan sayuran berdaun. Efek

pendinginan terjadi akibat penguapan cepat sejumlah air dari bahan yang akan didinginkan pada ruang bertekanan rendah.

Pendinginan vakum sangat populer pada pra-pendinginan sayuran berdaun karena dua keunggulannya yang utama, yaitu laju pendinginan cepat dan sebaran suhu seragam pada seluruh bahan. Metode pendinginan vakum merupakan metode pendinginan yang paling cepat. Tekanan udara di ruang pendinginnya berkisar 4.6 mmHg. Metode pendinginan vakum banyak diterapkan untuk mendinginkan sayuran daun seperti lettuce, kubis, wortel, paprika, dan bunga kol.

9. Pengemasan Sayuran

Pengemasan merupakan salah satu cara untuk melindungi dan memperpanjang umur simpan produk yang dikemas. Fungsi dari kemasan adalah sebagai wadah atau pembungkus yang dapat mengurangi/mencegah produk dari kerusakan serta melindungi dari bahaya pencemaran atau gangguan fisik (gesekan, benturan, getaran). Di samping itu, pengemasan juga berfungsi untuk memudahkan penyimpanan, pengangkutan dan distribusi.

Dalam kaitannya dengan hal tersebut, bahan dan teknik pengemasan yang digunakan harus sesuai dengan sifat fisik kimia produk yang akan dikemas sehingga perlindungan dan umur simpan produk dapat dimaksimalkan. Dalam menentukan fungsi perlindungan pengemasan, maka perlu mempertimbangkan aspek-aspek mutu produk yang akan dilindungi.

Klasifikasi kemasan berdasarkan struktur sistem kemasan (kontak produk dengan kemasan), yaitu:

- a. Kemasan primer, yaitu kemasan yang langsung mewadahi atau membungkus bahan pangan (paprika, mentimun).
- b. Kemasan sekunder, yaitu kemasan yang fungsi utamanya melindungi kelompok kemasan lainnya, seperti kotak karton, *stereofom* (paprika).

Jenis bahan kemasan terdiri dari:

- a. Wadah utama (pengemas yang berhubungan langsung dengan bahan pangan) seperti kertas, plastik, logam, karton, gelas, kain, kulit, daun, dll.
- b. Wadah luar (pelindung wadah utama selama distribusi, penjualan, atau penyimpanan) seperti kayu dan karton.



Gambar 8. Pengemasan Plastik Sayuran
(Sumber : ATP, 2019)

Kemasan perforasi merupakan solusi untuk memodifikasi sirkulasi udara dalam kemasan sehingga permindahan oksigen, karbondioksida dan uap air dari produk ke lingkungan dapat dikendalikan, misalnya kemasan berlubang.



Gambar 9. Pengemasan Perforasi Sayuran
(Sumber : ATP, 2019)

Kemasan vakum untuk produk sayur merupakan alternatif pilihan lain untuk memperpanjang masa simpan produk. Namun, biasanya praktek pengemasan vakum didahului dengan proses blansir, kemudian di vakum dan disimpan pada suhu beku.

Teknik pengemasan vakum dapat mempertahankan rasa, warna, dan kesegaran sayuran. Kemasan vakum sayuran segar (tanpa pembekuan sebelumnya atau blanching) memungkinkan produk untuk terfermentasi karena sayuran masih hidup dan akan menghasilkan kualitas yang lebih rendah. Kemasan sayuran segar seperti, selada dan jamur.



Gambar 10. Pengemasan Vakum Sayuran
(Sumber : Buku Pengemasan Produk Hortikultura Segar, 2018)

10. Pelabelan

Pelabelan merupakan keterangan tertulis yang diberikan baik kepada produk sayuran maupun kemasan yang digunakan sebagai informasi tentang identitas produk sayuran yang bersangkutan, minimal berisi informasi, sebagai berikut:

- a. Nama produk (varietas)
- b. Asal produk (nama dan alamat produsen)
- c. Tanggal pengemasan
- d. Nomor Register (khusus untuk produk ekspor atau produk organik)

Informasi produk yang tercantum pada label harus terlihat jelas dan tidak mudah hilang atau terhapus.

11. Penyimpanan Sayuran

Penyimpanan merupakan kegiatan untuk mengamankan produk sayuran sebelum diproses atau dikirim. Kondisi wadah, ruang, suhu, kelembaban, dan atmosfer penyimpanan disesuaikan dengan karakteristik produk dan tujuan penyimpanan.

Tujuan penyimpanan antara lain:

- Memperpanjang umur simpan
- Mempertahankan mutu produk agar tetap segar
- Dalam keadaan tertentu memperbaiki mutu produk
- Meningkatkan keuntungan produsen

Suhu penyimpanan dan kelembaban relatif (RH) yang direkomendasikan untuk mendinginkan beberapa komoditas sayuran dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Suhu Penyimpanan, Kelembaban, dan Umur Simpan Beberapa Jenis Komoditas Sayuran

No.	Jenis Komoditas	Suhu Penyimpanan (°C)	Kelembaban (%)	Umur Simpan
1	Bawang daun	0 - 2	90 - 95	5 minggu
2	Bayam	0 - 2	95 - 100	2-3 minggu
3	Asparagus	0 - 2	95 - 100	2-3 minggu
4	Tauge	0 - 2	95 - 100	7-9 hari
5	Brokoli	0 - 2	95 - 100	3 minggu
6	Bakcoy	0 - 2	95 - 100	3 minggu
7	Kubis	0 - 2	95 - 100	5-6 bulan
8	Wortel	0 - 2	95 - 100	7-9 bulan
9	Bunga Kol	0 - 2	95 - 100	28 minggu
10	Seledri	0 - 2	95 - 100	2-3 bulan
11	Sayuran Hijau	0 - 2	95 - 100	2-3 minggu
12	Selada	0 - 2	95 - 100	2-3 minggu
13	Jamur	0 - 2	95 - 100	5-8 hari
14	Jagung Manis	0 - 2	95 - 100	5-8 hari
15	Daun Bawang	0 - 2	95 - 100	2-3 bulan

No.	Jenis Komoditas	Suhu Penyimpanan (°C)	Kelembaban (%)	Umur Simpan
16	Bawang Putih	0 - 2	60 - 75	6-7 bulan
17	Kacang Panjang	4 - 5	90 - 95	7-10 hari
18	Buncis	10	85 - 90	6-8 minggu
19	Timun	10	85 - 90	6-8 minggu
20	Terong	10	85 - 90	6-8 minggu
21	Okra	10	85 - 90	6-8 minggu
22	Kentang	10	85 - 90	6-8 minggu
23	Paprika	10	85 - 90	6-8 minggu
24	Cabai	10	85 - 90	6-8 minggu
25	Paria	13 - 15	85 - 90	2-3 minggu
26	Jahe	13 - 15	85 - 90 65	2 minggu 6 bulan
27	Kentang	13 - 15	85 - 90	2-4 minggu
28	Mentimun	13 - 15	85 - 90	10-14 hari
29	Terong	13 - 15	85 - 90	1 minggu
30	Tomat Matang	13 - 15	85 - 90	2-4 minggu
31	Tomat Hijau	18 - 20	85 - 90	

Sumber: BB Pascapanen, 2019

12. Distribusi

Distribusi merupakan upaya memindahkan produk yang sudah siap dipasarkan melalui kegiatan penyaluran, pembagian, dan pengiriman produk dari bangsal pascapanen ke pasar tujuan dengan tetap menjaga mutu produk. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam distribusi, antara lain :

- a. Pencatatan jumlah produk dan waktu distribusi
- b. Kebersihan sarana transportasi yang digunakan
- c. Pemilihan alat transportasi yang tepat sesuai dengan jenis komoditas
- d. Hindari sinar matahari panas berlebihan dan hujan
- e. Penataan dan jumlah tumpukan sesuai dengan jenis kemasan.

V. PENUTUP

Keberhasilan pengembangan teknologi pascapanen sayuran ke depan sangat tergantung kepada komitmen semua pemangku kepentingan yang terkait baik di tingkat pusat maupun daerah. Peran pelaku usaha juga sangat penting dalam mendukung pengembangan teknologi pascapanen sayuran ini. Karena itu kerjasama, keterpaduan dan sinergisme berbagai pihak (*stakeholders*) dalam pengembangan dan penerapan teknologi pascapanen sayuran sangat penting untuk mendapatkan hasil, manfaat dan dampak yang positif.

Pemanfaatan teknologi pascapanen sayuran diharapkan akan dapat berkembang secara optimal, layak dan menguntungkan apabila dilakukan dengan prinsip bisnis yang sehat dan mandiri serta berkelanjutan sehingga menghasilkan mutu produk yang lebih baik, mampu memberikan nilai tambah dan daya saing, yang pada akhirnya dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani/kelompok tani/gapoktan serta pelaku usaha pascapanen sayuran.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2011. *Hydro Cooling*. <http://kuliah-qu.blogspot.com/2011/01/hydrocooling.html?m=1>.
- Direktorat PPHH. 2018. Pedoman Teknis Pengelolaan Bangsa Pascapanen Hortikultura Cetakan ke-2. Jakarta
- Direktorat PPHH. 2018. Pengemasan Produk Hortikultura Segar Cetakan ke-2. Jakarta
- Anonim. 2019. Balai Besar Pascapanen, Balitbangtan. Jakarta
- Anonim. 2019. *Agribusiness Techno Park (ATP)*. Bogor: IPB

LAMPIRAN

Lampiran 1.

Tabel Umur panen beberapa komoditas sayuran dan tanaman biofarmaka

No	Jenis Sayuran dan Biofarmaka	Bentuk hasil	Umur panen (hari)	Rata - rata produksi per ha (ton)
1	Asparagus	Rebung	270 - 300	-
2	Bawang putih	Umbi	100 - 140	4 - 6
3	Bawang merah	Umbi	60 - 70	6 - 8
4	Bawang bombay	Umbi	75 - 90	20
5	Brokoli	Bunga	75 - 90	5 - 10
6	Bayam	Daun	28 - 30	1.0 - 2.5
7	Bawang daun	Daun	75	10
8	Jagung manis	Tongkol buah	80 - 110	70 - 140
9	Kubis kepala	Daun	90 - 120	30 - 40
10	Kubis bunga	Bunga	80 - 95	5 - 15
11	Kentang	Umbi	95 - 105	15 - 20
12	Buncis	Buah polong	60	15
13	Kacang kapri	Buah polong	90	3
14	Kacang panjang	Buah polong	58 - 80	3 - 6
15	Kangkung	Daun	35 - 45	10 - 16
16	Lobak	Umbi	60	15 - 20
17	Cabe merah	Buah	90 - 120	3 - 7
18	Cabe rawit	Buah	90 - 120	3 - 5
19	Timun	Buah	60 - 90	20
20	Paprika	Buah	80 - 95	-
21	Petsai	Daun	65 - 70	15
22	Selada	Daun	60 - 90	15
23	Sawi	Daun	60	10
24	Seledri	Daun	60 - 90	5
25	Terong	Buah	120	10 - 30
26	Tomat	Buah	83 - 140	10 - 15
27	Wortel	Umbi	90	20 - 30
28	Jamur merang	tudung/ tubuh buah	10 - 20 HST	300 - 500 kg/ panen
29	Jamur kuping	pinhead, tubuh buah	3 - 4 MSPM (4-5 kali panen)	3,6 ton/ 10ribu log
30	Jamur tiram	tudung, miselium, badan buah	30 HSI, 1 minggu setelah baglog dibuka, 2-3 HSMP s/ 6 bln	5,4ton/ 15rib log
31	Jahe	Rimpang	6 - 10 bln	10 - 25
32	Temulawak	Rimpang	9 - 12 bln	10 - 15
33	Kencur	Rimpang	8 - 9 bln	12 - 15
34	Kunyit	Rimpang	8 - 12 bln	15 - 20
35	Laos/ lengkuas	Rimpang	9 - 12 bln	15 - 25
36	Lempuyang	Rimpang	9 - 12 bln	10 - 15
37	Temuireng	Rimpang	9 - 12 bln	10 - 15
38	Kejibeling	terna basah	3 - 12 bln	3 - 5
39	Dlingo	-	9 - 12 bln	15 - 20
40	Kapulaga	biji	mulai 3 thn	17-35 ton/th
41	Temukunci	Rimpang	9 - 12 bln	10 - 15
42	Mengkudu	buah	3 - 4 bln, berbuah sepanjang tahun	4 ton th I, 12 ton th II, 18 ton th III, 24 ton th IV
43	Sambiloto	daun	3 bln, selanjutnya tiap 2- 3bln	5 - 7 ton setiap panen

Lampiran 2.
Tabel Indeks Ketuaan

No	Jenis Sayuran dan Biofarmaka	Indeks ketuaan
1	Asparagus	Tunas masih dalam keadaan kuncup dengan panjang tunas minimum 25-27cm
2	Bawang putih	Batang sudah kering, kuning dan layu, umbi cukup masak dan padat
3	Bawang merah	Batang sudah kering, pangkal daun sudah lemas, umbi sudah tampak di permukaan tanah
4	Bawang bombay	-
5	Brokoli	Bunga/cluster masih kuncup, hijau, diameter buah 7.5-15cm
6	Bayam	Dipanen sebelum berbunga, batang belum berserat, daun terlihat muda
7	Bawang daun	Daun telah berwarna hijau tua, batang padat dan masif
8	Jagung manis	-
9	Kubis kepala	Krop sudah keras bila ditekan, krop terlihat padat dan masif
10	Kubis bunga	-
11	Kentang	Daun dan batang telah menguning, umbi tidak mudah lecet atau mengelupas.
12	Buncis	Polong belum berserat, mudah dipatahkan
13	Kacang kapri	-
14	Kacang panjang	Polong berwarna hijau tua, polong mudah dipatahkan
15	Kangkung	Sebelum berbunga (kangkung mulai berbunga 35 hari), daun berwarna cerah
16	Lobak	-
17	Cabe merah	Buah terlihat adanya garis kemerahan dan mencapai ukuran maksimal
18	Cabe rawit	Buah sudah padat dan mencapai usuran maksimal
19	Timun	Kulit buah mengkilat dan mempunyai pupur
20	Paprika	Kulit buah keras, warna hijau kemerahan
21	Petsai	Warna daun hijau keputihan dengan tangkai daun putih putih dan bentuk krop 2 kali lebarnya
22	Selada	Panen sebelum berbunga, daun hijau muda dan cerah
23	Sawi	Panen sebelum berbunga, daun hijau muda
24	Seledri	Panen setelah berdaun penuh, hijau tua
25	Terong	Bijinya belum keras dan daging buahnya belum liat
26	Tomat	Timbul warna kemerahan pada permukaan buah
27	Wortel	Umbi sudah mencapai diameter 2 - 3 cm
28	Jamur merang	tudung berwarna putih dengan ujung tubuh buah berwarna coklat
29	Jamur kuping	Tubuh buah sudah maksimal, tepi buah tidak rata
30	Jamur tiram	Panjang tudung jamur 5-7cm, tangkai 2-3cm
31	Jahe	
32	Temulawak	
33	Kencur	Warna daun menjadi kuning, batang mengering, kulit rimpang kancang dan tidak mudah terkelupas, apabila dipatahkan berserat dan aroma rimpang menyengat, warna rimpang lebih mengkilat dan terlihat bernas
34	Kunyit	
35	Laos/ lengkuas	
36	Lempuyang	
37	Temuireng	
38	Kejibeling	-
39	Dlingo	-
40	Kapulaga	-
41	Temukunci	Semua daun manguning dan gugur
42	Mengkudu	-
43	Sambiloto	-

