

Penerapan Teknologi Tepat Guna Pada Pengolahan Buah Dan Sayur Di Desa Pasui Kecamatan Buntu Batu Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan

¹Jumriah Langkong, ¹Jalil Genisa², ¹Meta Mahendradatta², ¹Nurfaidah Rahman³, ²Rahmawaty A. Naja⁴

¹ Departemen Teknologi Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar;

² Departemen Sosial Ekonomi Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar;

Korespondensi: Jumriah Langkong

Abstrak. Sulawesi Selatan khususnya Kabupaten Enrekang merupakan daerah yang potensial dengan berbagai hasil pertaniannya. Hasil pertanian terutama buah dan sayur merupakan sumber provitamin A, vitamin C dan mineral serta dari kalsium dan besi. Selain hal tersebut buah dan sayur merupakan sumber serat yang sangat penting dalam menjaga kesehatan tubuh. Tujuan IbW ini adalah untuk melakukan penerapan teknologi pengolahan buah dan sayur khususnya produk selai, dodol dan keripik) di desa Pasui Kecamatan Buntu Batu Kabupaten Enrekang. Target khususnya adalah terciptanya para anggota IKM Mitra untuk mengembangkan usahanya dibidang pengolahan buah dan sayur. Metode pelaksanaan yang dilakukan di IKM Mitra desa Pasui Kecamatan Buntu Batu Kabupaten Enrekang dengan melakukan penyuluhan dan pelatihan tentang penanganan pascapanen, pengolahan dan pengemasan, serta sanitasi kebersihan bahan baku. Hasil yang diharapkan dalam IbW ini dapat meningkatkan perbaikan teknologi pengolahan dan pengemasan produk buah dan sayur yang berkualitas dan memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).

Kata Kunci: Pelatihan Produk, Pengemasan, dan Kabupaten.

Pendahuluan

Kabupaten Enrekang secara geografis terletak antara 3°14'36"-3°50'0" Lintang selatan dan antara 119°40'53"-120°6'33" Bujur Timur. Sedangkan ketinggiannya bervariasi antara 47 meter sampai 3.329 meter di atas permukaan laut. Batas wilayah Kabupaten Enrekang adalah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Kabupaten Tana Toraja
- Sebelah Timur : Kabupaten Luwu
- Sebelah Selatan : Kabupaten Sidrap
- Sebelah Barat : Kabupaten Pinrang

Luas wilayah Kabupaten ini adalah 1.786,01 km² atau sebesar 2,83 % dari luas Provinsi Sulawesi Selatan. Pada umumnya mempunyai wilayah topografi yang bervariasi berupa perbukitan, pegunungan, lembah dan sungai dengan ketinggian 47-3.293 m dari permukaan laut serta tidak mempunyai wilayah pantai. Secara umum keadaan topografi wilayah didominasi oleh bukit-bukit/ gunung-gunung yaitu sekitar 84,96% dari luas wilayah Kabupaten Enrekang sedangkan yang datar hanya 15,04%.

Potensi produksi buah dan sayur di Kabupaten Enrekang merupakan daerah sentra penghasil yang terbanyak di provinsi Sulawesi Selatan yang dimana buah dan sayur merupakan sumber provitamin A, vitamin C dan mineral, terutama kalsium dan besi. Selain itu buah dan sayur juga sangat penting dalam menjaga

kesehatan tubuh. Disisi lain sayur dan buah merupakan hasil pertanian yang apabila selesai dipanen tidak ditangani dengan baik akan segera rusak. Kerusakan ini terjadi akibat pengaruh fisik, kimiawi, mikrobiologi, dan fisiologis (Pantastico, ER.B, 1975).

Komoditi buah dan sayur merupakan salah satu komodi andalan di Kabupaten Enrekang dan salah satu menjadi prioritas utama dalam pengabdian ipteks bagi wilayah dalam melihat permasalahan-permasalahan dibidang pertanian khususnya pasca panen buah dan sayur. Adapun permasalahan antara lain:

1. Panen tidak dilakukan pada waktu yang tidak tepat sesuai dengan kondisi produk, tetapi lebih dipicu oleh harga yang berfluktuasi sehingga produk adakalanya belum mencapai kondisi optimum (misalnya buah yang masih terasa masam meskipun sudah masak), atau lewat kondisi optimum akibat penunbaan sehingga mudah busuk. Selain itu dapat juga terjadi secara alamiah setelah dipanen akibat aktivitas berbagai jenis enzim yang menyebabkan penurunan nilai ekonomi dan gizi. Kerusakan hortikultura dapat dipercepat bila penanganan selama panen atau sesudah panen kurang baik. Sebagai contoh, komoditi tersebut mengalami luka memar, tergores, atau tercabik atau juga oleh penyebab lain seperti adanya pertumbuhan mikroba. Disini pentingnya penanganan pasca panen yang dapat menghambat proses kerusakan bahan antara lain melalui pengawetan, penyimpanan terkontrol, dan pendinginan. Karena sifat bahan yang mudah rusak (*perishable*) maka penanganan pasca panen harus dilakukan secara hati-hati (Soewedo, *et al.*, 1981).
2. Teknologi pengolahan buah dan sayur belum diterapkan dengan baik karena keterbatasan pengetahuan dan keterampilan petani dan IKM Mitra di Desa Pasui Kecamatan Buntu Batu Kabupaten Enrekang.
3. Kemasan untuk produk olahan dan untuk pengangkutan menggunakan bahan seadanya sehingga tidak mampu melindungi produk yang dikemas selama pengangkutan.

Dengan melihat permasalahan-permasalahan tersebut diatas maka tim pengabdian Ipteks bagi Wilayah akan melakukan kerja sama dengan dinas terkait, sehingga IKM Mitra dalam menghasilkan produk olahan buah dan sayur yang berkualitas dan dapat meningkatkan taraf hidup bagi petani dan pengelola IKM Mitra di Desa Pasui Kecamatan Buntu Batu Kabupaten Enrekang.

Metode Pelaksanaan

Dalam penerapan teknologi tepat guna pada produk olahan buah dan sayur di Desa Pasui Kecamatan Buntu Batu Kabupaten Enrekang metode pelaksanaannya terdiri dari:

Penyuluhan. Penyuluhan dilakukan kepada anggota IKM Mitra di Desa Pasui tentang penanganan pascapanen agar kualitasnya tetap terjaga dan memperkecil segala bentuk kehilangan. Secara spesifik penanganan buah dan sayur meliputi pencucian, perbaikan bentuk kulit permukaan (*curing*), sortasi, penghilangan warna, pengemasan dan pendinginan.

Pelatihan. Pelatihan dan peningkatan pemahaman pengolahan buah dan sayur dilakukan di Desa Pasui Kecamatan Buntu Batu Kabupaten Enrekang. Pelatih atau pemateri menyiapkan modul sehingga pemahaman lebih terarah. Bila pemahaman mereka telah mantap maka anggota IKM Mitra sudah mampu dalam mengolah buah dan sayur dan mengemas sesuai dengan metode yang diajarkan. Adapun peserta pelatihan berjumlah 25 orang. Terdiri dari anggota IKM Mitra dan Staf kelurahan di Desa Pasui Kecamatan Buntu Batu Kabupaten Enrekang.

Peralatan. Peralatan tentang cara pengolahan buah dan sayur (selai, dodol, keripik, dll) akan diajarkan kepengelola atau pekerja IKM Mitra di Desa Pasui Kecamatan Buntu Batu Kabupaten Enrekang.

Diharapkan setelah pelatihan dilaksanakan oleh IKM Mitra di desa Pasui, Kecamatan Buntu Batu, Kabupaten Enrekang akan meningkatkan perbaikan teknologi pengolahan buah dan sayur, serta pengemasan sehingga penerapan ipteks bagi Wilayah (IbW) akan memberikan peningkatan dan pendapatan, serta kesejahteraan IKM Mitra dan masyarakat di desa Pasui, Kecamatan Buntu Batu, dan Kabupaten Enrekang. Kontribusi pemkab dalam pelaksanaan program ipteks bagi Wilayah melibatkan tenaga kerja dan bahan-bahan pelatihan.

Solusi yang ditawarkan pada usul program ipteks bagi wilayah, tim pengusul akan bekerja sama dengan dinas ketahanan pangan dan IKM Mitra yang bergerak di bidang pengolahan buah dan sayur, sehingga solusi yang ditawarkan untuk mitra tersebut agar dilakukan penerapan teknologi tepat guna pada pengolahan dan teknik pengemasan buah dan sayur yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Hasil dan Pembahasan

1. Penanganan Pascapanen Buah

Penanganan buah dilakukan untuk tujuan penyimpanan, transportasi dan kemudian pemasaran. Langkah yang harus dilakukan dalam penanganan buah setelah dipanen meliputi pemilihan (*sorting*), pemisahan berdasarkan umuran (*sizing*), pemilihan berdasarkan mutu (*grading*), dan pengepakan (*packing*). Namun demikian, untuk beberapa komoditi atau jenis buah tertentu memerlukan tambahan penanganan seperti *degreening*, pencucian, penggunaan bahan kimia, pelapisan (*coating*), dan pendinginan awal (*precooling*).

a. Sorting

Pemilihan yang efisien sangat tergantung pada penanganan yang serius dan pengawasan serta pemeliharaan peralatan yang terlibat digunakan dalam proses pemilihan. Fasilitas lainnya adalah berupa cukup luasnya ruangan yang digunakan dalam proses pemilihan agar buah-buah tidak ditumpuk satu sama lainnya.

Pemilihan terhadap buah dilakukan untuk memisahkan buah-buah yang berbeda tingkat kematangan, berbeda bentuk (*malformation*), dan juga berbeda warna maupun tanda-tanda lainnya yang merugikan (cacat) seperti luka, lecet, dan adanya infeksi penyakit maupun luka akibat hama. Berikut beberapa persyaratan dalam melaksanakan pemilihan buah :

- a. Ruangan yang cukup luas,
- b. Kemampuan mengatur aliran buah,
- c. Tanggung jawab,
- d. Kemampuan melihat produk,
- e. Menghindari luka pada produk (buah), dan
- f. Pengawasan

b. Sizing

Pengukuran buah dimaksudkan untuk memilah-milah buah berdasarkan ukuran, berat atau dimensi terhadap buah-buah yang telah dipilih (proses di atas-*sorting*). Proses pengukuran buah dilakukan secara manual maupun mekanik. Kalau pekerjaan ini dilakukan secara mekanik, maka persyaratan peralatan seharusnya memiliki kapasitas yang tinggi, memiliki ketepatan (akurasi), dan tidak menyebabkan luka pada buah.

c. Grading

Pada tahapan ini, buah-buah dipilah-pilah berdasarkan tingkatan kualitas pasar (grade). Tingkatan kualitas dimaksud adalah kualitas yang telah ditetapkan sebagai patokan penilaian ataupun ditetapkan sendiri oleh produsen.

d. Packing

Pengepakan buah untuk konsumen sering dilakukan dengan membungkus buah dengan plastik ataupun bahan lain yang kemudian dimasukkan ke dalam wadah (kontainer) yang lebih besar. Bahan pembungkus lainnya dapat berupa bahan *pulp* maupun kertas.

Buah-buah dalam wadah disesuaikan dengan kualitas yang diinginkan. Dalam satu wadah dapat terdiri hanya satu buah atau terdiri dari banyak buah. Buah-buah tersebut diatur peletakkannya secara rapi sehingga kemungkinan berbenturan satu sama lainnya tidak terjadi. Sedangkan bahan wadah yang dapat digunakan dapat berupa kertas karton (dalam berbagai tipe dan jenis), peti kayu, ataupun plastik.

e. Degreening

Upaya menghilangkan warna hijau melalui dekomposisi pigmen dikenal sebagai *degreening*. Penghilangan warna hijau dengan maksud membentuk warna tertentu yang dikehendaki karena permintaan (kesukaan) konsumen.

Buah-buah yang biasa diatur warnanya adalah pisang, mangga, dan jeruk. Proses *degreening* dilakukan dalam ruangan khusus yang suhu dan kelembabannya dikendalikan. Suhu yang diperlukan umumnya 80°C dengan kelembaban udara berkisar 85-92% . Ke dalam ruangan tersebut dialirkan gas etilen (C₂H₄) pada konsentrasi rendah. Waktu yang diperlukan untuk mengatur warna sangat bergantung pada tingkat kematangan bahan dan tingkat kandungan klorofil bahan.

f. Coating

Pelapisan dimaksudkan untuk melapisi permukaan buah dengan bahan yang dapat menekan laju respirasi maupun menekan laju transpirasi buah selama penyimpanan atau pemasaran. Pelapisan juga bertujuan untuk menambah perlindungan bagi buah terhadap pengaruh luar. Beberapa penelitian membuktikan bahwa pelapisan dapat memperpanjang masa simpan dan menjaga produk segar dari kerusakan seperti pada apel, leci, mangga, dan tomat.

Pelilinan (*waxing*) merupakan salah satu pelapisan pada buah untuk menambah lapisan lilin alami yang biasanya hilang saat pencucian, dan juga untuk menambah kilap buah. Keuntungan lain pelilinan adalah menutup luka yang ada pada permukaan buah.

Pelilinan digunakan untuk memperpanjang masa segar buah atau memperpanjang daya tahan simpan buah bilamana fasilitas pendinginan (ruang simpan dingin) tidak tersedia. Namun perlu diingat bahwa tidak semua komoditi buah memiliki respon yang baik terhadap pelilinan. Faktor kritis pelilinan buah adalah tingkat ketebalan lapisan lilin. Terlalu tipis lapisan lilin yang terbentuk di permukaan buah membuat pelilinan tidak efektif, namun bila pelapisan terlalu tebal akan menyebabkan kebusukan buah,

Beberapa macam lilin yang digunakan dalam upaya memperpanjang masa simpan dan kesegaran buah adalah lilin tebu (*sugarcane wax*) lilin karnauba (*carnauba wax*), resin, terpen resin termoplastik, shellac, lilin lebah madu (*bees wax*) dan sebagainya. Saat sekarang lilin komersial siap pakai yang dapat dan sering digunakan para produsen buah adalah lilin dengan nama dagang *Brogdex-Britex Wax*.

Salah satu jenis pelapis lainnya yang dikembangkan selain pelapis lilin (Kader, 1985) adalah khitosan, yaitu polisakarida yang berasal dari limbah kulit udang-udangan (*Crustaceae*), kepiting dan rajungan (*Crab*). Khitosan mempunyai potensi yang cukup baik sebagai pelapis buah-buahan misalnya pada tomat dan leci. Sifat lain khitosan adalah dapat menginduksi enzim chitinase pada jaringan

tanaman yaitu enzim yang dapat mendegradasi khitin yang merupakan penyusun dinding sel fungi, sehingga ada kemungkinan dapat digunakan sebagai fungisida.

Teknik aplikasi atau penggunaan lilin pada buah dapat dengan menggunakan teknik pencelupan buah dalam larutan lilin (*dipping*), pembusaan (*foaming*), penyemprotan (*spraying*), dan pengolesan atau penyikatan (*brushing*). Tentunya masing-masing teknik cocok untuk masing-masing jenis buah yang berbeda, artinya jenis buah yang berbeda memerlukan teknik pelilinan yang berbeda.

g. Pre-cooling

Pre-cooling diartikan sebagai pendinginan awal, yaitu upaya menghilangkan panas lapang pada buah akibat pemanenan di siang hari. Seperti diketahui suhu yang tinggi pada buah akan merusak buah selama penyimpanan sehingga menurunkan kualitas. Makin cepat membuat panas di lapang, makin baik kemungkinan menjaga kualitas komoditi selama disimpan. *Pre-cooling* dimaksudkan untuk memperlambat respirasi, menurunkan kepekaan terhadap serangan mikroba, mengurangi jumlah air yang hilang melalui transpirasi, dan memudahkan pemindahan ke dalam ruang penyimpanan dingin bila sistim ini digunakan.

Pra-pendinginan yang merupakan arti *pre-cooling* dapat dilakukan dengan berbagai cara, namun umumnya dengan prinsip yang sama, yaitu memindahkan dengan cepat panas dari komoditi ke suatu media pendingin, seperti udara, air atau es. Waktu yang diperlukan sangat bervariasi, 30 menit atau kurang, tetapi mungkin pula lebih dari 24 jam.

Perbedaan suhu antara media pendingin (*coolant*) dengan komoditi buah harus segera dikurangi agar proses *pre-cooling* efektif. Penurunan atau *pre cooling* dapat dilakukan dengan menggunakan udara dingin pada teknik *Air Cooling*, air yang diberikan es batu pada teknik *Water/Hydro Cooling*, atau sistim vakum pada teknik *Vacuum Cooling*.

2. Penanganan Pascapanen Sayur

Penanganan sayur dilakukan untuk tujuan penyimpanan, transportasi dan kemudian pemasaran. Seperti halnya pada buah, langkah yang harus dilakukan dalam penanganan sayur setelah dipanen meliputi pemilihan (*sorting*), pemisahan berdasarkan umuran (*sizing*), pemilihan berdasarkan mutu (*grading*), dan pengepakan (*packing*). Namun demikian, untuk beberapa komoditi atau jenis sayur tertentu memerlukan tambahan penanganan seperti pencucian, penggunaan bahan kimia, pelapisan (*coating-waxing*), dan pendinginan awal (*pre-cooling*), serta pengikatan (*bunching*), pemotongan bagian-bagian yang tidak penting (*trimming*).

a. Sorting

Setelah pencucian dengan menggunakan air yang diberikan clorin, maka proses selanjutnya adalah pemilahan. Pemilahan terhadap sayur dilakukan untuk memisahkan sayur-sayur yang berbeda tingkat kematangan, berbeda bentuk (*malformation*), dan juga berbeda warna maupun tanda-tanda lainnya yang merugikan (cacat) seperti luka, lecet, dan adanya infeksi penyakit maupun luka akibat hama.

b. Sizing

Pengukuran sayur dimaksudkan untuk memilah-milah sayur berdasarkan ukuran, berat atau dimensi terhadap sayur-sayur yang telah dipilih (proses di atas-*sorting*). Proses pengukuran sayur dapat dilakukan secara manual maupun mekanik.

c. Grading

Pada tahapan ini, sayur-sayur dipilah-pilah berdasarkan tingkatan kualitas pasar (*grade*). Tingkatan kualitas dimaksud adalah kualitas yang telah ditetapkan sebagai patokan penilaian ataupun ditetapkan sendiri oleh produsen. Pemilihan kualitas sayuran dapat berdasarkan ukuran, bentuk, kondisi, dan tingkat

kemasakan. Tahapan ini tentunya sangat penting bagi sayuran yang ditujukan untuk pasar segar. Namun tahapan ini tidak perlu dilakukan bilamana sayuran ditujukan untuk proses pengolahan.

d. *Trimming, waxing, coating, dan curing*

Trimming diartikan sebagai pemotongan bagian-bagian sayur yang tidak dikehendaki karena mengganggu penampilannya. Bagian yang dipotong tersebut biasanya perakaran maupun daun-daun tua maupun mongering seperti pada lobak, wortel, bayam, seledri, dan selada. Sedangkan *curing* merupakan tindakan penyembuhan luka pada komoditi panen. Luka dapat disebabkan karena pemotongan maupun luka goresan dan benturan saat panen. *Curing* sering diterapkan pada sayuran seperti bawang-bawangan dan kentang, yaitu dengan cara membiarkan komoditi terkena sinar matahari sejenak setelah panen atau dengan perlakuan pemanasan dengan menggunakan uap secara terkendali.

Waxing atau *coating* merupakan pelapisan permukaan sayuran agar menambah baik penampilannya. Pelapisan dimaksudkan untuk melapisi permukaan sayur dengan bahan yang dapat menekan laju respirasi maupun menekan laju transpirasi sayur selama penyimpanan atau pemasaran. Pelapisan juga bertujuan untuk menambah perlindungan bagi sayur terhadap pengaruh luar. Beberapa penelitian membuktikan bahwa pelapisan dapat memperpanjang masa simpan dan menjaga produk segar dari kerusakan seperti pada tomat, timun, cabe besar, dan terong.

Pelilinan (*waxing*) merupakan salah satu pelapisan pada sayur untuk menambah lapisan lilin alami yang biasanya hilang saat pencucian, dan juga untuk menambah kilap sayur. Keuntungan lain pelilinan adalah menutup luka yang ada pada permukaan sayuran.

Pelilinan atau pelapisan digunakan untuk memperpanjang masa segar komoditi sayur atau memperpanjang daya tahan simpan sayur bilamana fasilitas pendinginan (ruang simpan dingin) tidak tersedia. Namun perlu diingat bahwa tidak semua komoditi sayur memiliki respon yang baik terhadap pelilinan. Faktor kritis pelilinan sayur adalah tingkat ketebalan lapisan lilin. Terlalu tipis lapisan lilin yang terbentuk di permukaan sayur membuat pelilinan tidak efektif, namun bila pelapisan terlalu tebal akan menyebabkan kebusukan sayur.

Beberapa macam lilin yang digunakan dalam upaya memperpanjang masa simpan dan kesegaran sayur adalah lilin tebu (*sugarcane wax*) lilin karnauba (*carnauba wax*), lilin lebah madu (*bees wax*) dan sebagainya. Lilin komersial siap pakai yang dapat dan sering digunakan para produsen sayur adalah lilin dengan nama dagang *Brogdex-Britex Wax*. Salah satu jenis pelapis lainnya yang dikembangkan selain pelapis lilin adalah khitosan, yaitu polisakarida yang berasal dari limbah kulit udang-udangan (*Crustaceae*), kepiting dan rajungan (*Crab*).

Teknik aplikasi atau penggunaan lilin atau pelapisan pada sayur dapat dengan menggunakan teknik pencelupan sayur dalam larutan (*dipping*), pembusaan (*foaming*), penyemprotan (*spraying*), dan pengolesan atau penyikatan (*brushing*). Tentunya jenis sayur yang berbeda memerlukan teknik pelilinan yang berbeda.

e. *Packing*

Pengepakan sayur untuk konsumen sering dilakukan dengan membungkus sayur dengan plastik ataupun bahan lain yang kemudian dimasukkan ke dalam wadah (kontainer) yang lebih besar. Bahan pembungkus lainnya dapat berupa bahan *pulp* maupun kertas.

Sayur-sayur dalam wadah disesuaikan dengan kualitas yang diinginkan. Dalam satu wadah dapat terdiri hanya satu sayur atau terdiri dari banyak sayur. Sayur-sayur tersebut diatur peletakkannya secara rapi sehingga kemungkinan berbenturan satu sama lainnya tidak terjadi. Sedangkan bahan wadah yang dapat

digunakan dapat berupa kertas kanton (dalam berbagai tipe dan jenis), peti kayu, ataupun plastik.

Pada sayur yang ditujukan untuk para konsumen, pengepakan sering dilakukan dengan membungkus sayur dengan plastik ataupun bahan lain yang kemudian dimasukkan ke dalam wadah (kontainer) yang lebih besar. Bahan pembungkus lainnya dapat berupa bahan *pulp*, *polyethilen* maupun kertas. Kemudian dimasukkan dalam suatu wadah. Dalam satu wadah dapat terdiri hanya satu sayur atau terdiri dari banyak sayur. Bahan wadah yang digunakan dapat berupa kertas kanton (dalam berbagai tipe dan jenis), peti kayu, ataupun plastik.

Faktor penting dalam pengepakan yang perlu diperhatikan adalah bahwa bahan pembungkus setidaknya memiliki permeabilitas terhadap keluar masuknya oksigen dan karbondioksida. Seringkali atmosfir dalam ruang pak yang menggunakan plastic tercapai kestabilan udara yang cukup terkendali. Pada kondisi tersebut biasanya kandungan oksigen rendah sedangkan karbondioksidanya lebih tinggi baik terhadap oksigen maupun udara di luar pak (dos). Tekanan uap air relative stabil sehingga menguntungkan untuk mempertahankan kualitas sayur dalam simpanan.

Bahan pak (dos) luar yang akan menampung beberapa dos berukuran kecil sering disebut sebagai *Master Container*. Bahan dos tersebut dapat berupa karton maupun kayu, yang penting memiliki sifat tahan kerusakan akibat air, gesekan, tumpukan dan tidak goyah, tidak berat.

f. Pre-cooling

Usaha menghilangkan panas lapang pada sayur akibat pemanenan di siang hari disebut *pre-cooling* atau pendinginan awal. Seperti diketahui suhu tinggi pada sayur yang diterima saat pemanenan akan merusak sayur selama penyimpanan sehingga menurunkan kualitas. Makin cepat membuang panas di lapang, makin baik kemungkinan menjaga kualitas komoditi selama disimpan. *Pre-cooling* dimaksudkan untuk memperlambat respirasi, menurunkan kepekaan terhadap serangan mikroba, mengurangi jumlah air yang hilang melalui transpirasi, dan memudahkan pemindahan ke dalam ruang penyimpanan dingin bila sistim ini digunakan.

Pendinginan awal dapat dilakukan dengan berbagai cara, namun umumnya dengan prinsip yang sama, yaitu memindahkan dengan cepat panas dari komoditi ke suatu media pendingin, seperti udara, air atau es. Waktu yang diperlukan sangat bervariasi, 30 menit atau kurang, tetapi mungkin pula lebih dari 24 jam. Perbedaan suhu antara media pendingin (*coolant*) dengan komoditi sayur harus segera dikurangi agar proses *pre-cooling* efektif. Penurunan atau *pre cooling* dapat dilakukan dengan menggunakan udara dingin pada teknik *Air Cooling*, air yang diberikan es batu pada teknik *Water/Hydro Cooling*, atau sistim vakum pada teknik *Vacuum Cooling*.

3. Ketersediaan Bahan Baku

a. Tomat (*Solanum lycopersicum* syn. *Lycopersicum esculentum*)

Tomat adalah tumbuhan keluarga *Solanaceae*, berasal dari Amerika Tengah dan Selatan, dari Meksiko sampai Peru. Kata tomat berasal dari bahasa Aztek, salah satu suku Indian yaitu xitomate atau xitotomate. Tanaman tomat menyebar ke seluruh Amerika, terutama ke wilayah yang beriklim tropik, sebagai gulma. Penyebaran tanaman tomat ini dilakukan oleh burung yang makan buah tomat dan kotorannya tersebar kemana-mana. Penyebaran tomat ke Eropa dan Asia dilakukan oleh orang Spanyol. Tomat ditanam di Indonesia sesudah kedatangan orang Belanda. Dengan demikian, tanaman tomat sudah tersebar ke seluruh dunia, baik di daerah tropik maupun subtropik (Pracaya, 2012).

Varietas-varietas tomat memiliki jumlah zat terlarut dalam air bervariasi dari 4,5-7 % dengan fruktosa dan glukosa merupakan zat paling dominan. Kandungan nutrisi buah tomat dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Tomat Segar

Nutrien	Kandungan per 100 g	Nutrien	Kandungan per 100 g
Analisis Proksimat		Asam Amino	
Air (g)	93,76	Triptofan (g)	0,006
Energi (kkal)	21	Treonin (g)	0,021
Protein (g)	0,85	Isoleusin (g)	0,020
Total lemak (g)	0,33	Leusin (g)	0,031
Karbohidrat (g)	4,64	Lisin (g)	0,031
Serat (g)	1,1	Metionin (g)	0,007
Abu (g)	0,42	Kistin (g)	0,011
Mineral		Fenilalanin (g)	0,022
Kalsium (mg)	5	Tirosin (g)	0,015
Zat besi (mg)	0,45	Valin (g)	0,022
Magnesium (mg)	11	Arginin (g)	0,021
Fosfor (mg)	24	Histidin (g)	0,013
Kalium (mg)	222	Alanin (g)	0,024
Natrium (mg)	9	Asam aspartat (g)	0,118
Seng (mg)	0,09	Asam glutamat (g)	0,313
Tembaga (mg)	0,074	Glisin (g)	0,021
Mangan (mg)	0,105	Prolin (g)	0,016
Selenium (mg)	0,4	Serin (g)	0,023
Vitamin		Asam Lemak	
Tiamin (mg)	0,059	Tak jenuh tunggal (g)	0,050
Riboflavin (mg)	0,048	Tak jenuh ganda (g)	0,135
Niasin (mg)	0,628		
Asam pantotenat (mg)	0,247		
Vit. A (IU)	623		
Tokoferol (mg)	0,34		

Sumber: Kailaku *et al.*, 2014

Asam organik yang paling dominan pada tomat adalah asam sitrat. Selain asam sitrat, asam malat adalah asam organik yang paling berkontribusi terhadap cita rasa buah tomat. Struktur kimia asam-asam organik dari buah tomat. Asam-asam lain yang telah terdeteksi adalah asam asetat, format, trans-asonitat, laktak, galakturonat, dan α -okso. Pada keseluruhan kematangan buah mulai dari berwarna hijau tua hingga merah, keasaman meningkatkan mencapai nilai maksimum dan kemudian menurun. Keasaman maksimum ditemukan pada *breaker* dan tahap berwarna pink. Keasaman buah tomat sangat penting untuk rasa dan penting juga dalam proses pengolahan karena butir, mikroorganisme termofilik, dan pembusuk anaerobik tidak dapat berkembang ketika pH di bawah

4,3. Namun ketika pH lebih dari 5, spora mikroorganisme sulit untuk dibunuh (Salunkhe *et al*, 1974).

b. Labu kuning (*Cucurbita maxima* Duch)

Tanaman labu kuning merupakan suatu jenis tanaman sayuran menjalar dari *familli Cucurbitaceae*, yang tergolong dalam jenis tanaman semusim yang setelah berbuah akan langsung mati. Tanaman labu kuning ini telah banyak dibudidayakan di negara-negara Afrika, Amerika, India dan Cina. Tanaman ini dapat tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi. Adapun ketinggian tempat yang ideal adalah antara 0 m-1500 m di atas permukaan laut (Yuliani, *et al.*, 2004 : 2).

Buah labu kuning berbentuk bulat pipih, lonjong atau panjang dengan banyak alur (15-30 alur). Ukuran pertumbuhannya cepat sekali, mencapai 350 gram per hari. Buah besar dan warnanya bervariasi (buah muda berwarna hijau, sedangkan yang lebih tua berwarna kuning pucat). Daging buah tebalnya sekitar 3 cm dan rasanya agak manis. Bobot buah labu kuning rata-rata 3-5 kg, untuk labu ukuran besar beratnya dapat mencapai 20 kg per buah. Buah labu kuning mempunyai kulit yang sangat tebal dan keras, sehingga dapat bertindak sebagai penghalang laju respirasi, keluarnya air melalui proses penguapan, maupun masuknya udara penyebab proses oksidasi. Hal tersebut menyebabkan labu kuning relative awet dibanding buah-buah lainnya. Daya awet dapat mencapai 6 bulan atau lebih, tergantung pada penyimpanannya. Namun buah yang sudah dibelah harus segera diolah karena akan sangat mudah rusak. Hal tersebut menjadi kendala dalam pemanfaatan labu pada skala rumah tangga sebab labu kuning yang besar tidak dapat diolah sekaligus. (Gardjito, 2006 : 7).

Labu kuning atau waluh merupakan bahan pangan yang kaya vitamin A, B, dan C, mineral, serta karbohidrat namun labu kuning tidak tinggi kalori sehingga tidak mengkhawatirkan bagi yang sedang diet rendah kalori. Dalam 100 gram labu kuning hanya mengandung 29 kalori sehingga cukup aman dikonsumsi walaupun sudah diberi beberapa bahan penunjang seperti tepung terigu atau beras. Daging buahnya pun mengandung antioksidan sebagai penangkal berbagai jenis kanker. Sifat labu kuning yang lunak dan mudah dicerna serta mengandung karoten (pro vitamin A) cukup tinggi, serta dapat menambah warna menarik dalam olahan pangan lainnya. Tetapi sejauh ini pemanfaatannya belum optimal. Umumnya labu kuning hanya diolah menjadi kolak ataupun sayuran. Penyebabnya adalah terbatasnya pengetahuan masyarakat akan manfaat komoditas pangan tersebut (Widayati dan Darmayati, 2007 : 5). Kandungan gizi pada labu kuning terdapat di Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan gizi pada labu kuning

Kandungan gizi	Kadar
Energi (kal)	2,9
Protein (g)	1,1
Lemak (g)	0,3
Karbohidrat /pati (g)	6,6
Kalsium (mg)	4,5
Fosfor (mg)	64,0
Zat besi (mg)	1,4
Vitamin A (SI)	180,0
Vitamin B (mg)	0,9
Vitamin C (mg)	52,0
Air (%)	91,20
BDD (%)	77,0

c. Salak (*Salacca edulis*)

Salak merupakan buah hortikultura asli Indonesia yang cukup produktif sehingga dapat dipanen sepanjang tahun. Buah ini terdiri dari tiga bagian, yaitu kulit buah, daging buah dan biji. Jenis salak yang sudah terkenal adalah salak lokal, salak bali dan salak pondoh (Trubus, 1989).

Sebagai buah hortikultura, salak segar mudah mengalami kerusakan karena faktor mekanis, fisis, fisiologis dan mikrobiologis. Hal ini disebabkan karena salak mempunyai kadar air yang cukup tinggi yaitu sebesar 78 % dan kandungan karbohidrat sebesar 20,9 % (Depkes RI, 1979). Perubahan lain yang cukup merugikan adalah terjadinya perubahan warna daging buah secara enzimatik karena kandungan tanin (reaksi *browning enzimatis*).

Perubahan warna coklat tersebut juga umum dialami oleh buah-buahan yang mengandung kadar karbohidrat tinggi sebagai reaksi dari kandungan gula. Perubahan warna ini hanya bisa dihambat dengan penambahan sulfur dioksida sebagai bahan antioksidan (Sri Ana Marliyati, *et al.*, 1992). Selain itu pertumbuhan jamur juga bisa terjadi apabila kulit atau daging buah salak terluka sehingga daging akan berubah menjadi lunak dan berbau busuk. Oleh karena itu maka zat-zat gizi dan non gizi yang terdapat pada salak merupakan bahan yang menyebabkan daya simpan salak segar menjadi relatif singkat sekitar 7-10 hari. Komposisi kimia daging buah salak terdapat di Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi kimia daging buah salak (100 gr daging buah)

Komponen	Kandungan Gizi	Satuan
Kalori	77,0	Kalori
Air	78,0	Gram
Protein	0,4	Gram
Lemak	0,0	Gram
Karbohidrat	20,9	Gram
Kalsium	28,9	Miligram
Fosfor	18,0	Miligram
Besi	4,2	Miligram
Vitamin C	2,0	Miligram
Vitamin B1	0,04	Miligram

Sumber : Depkes RI, 1979

d. Mangga (*Mangifera indica* Linn)

Mangga (*Mangifera indica* Linn) merupakan buah yang disukai hampir segala bangsa, karena lezat. Sebagai buah konsumsi, mangga terdiri atas tiga lapisan, yaitu kulit, daging, dan biji. Komponen daging buah mangga yang paling banyak adalah air dan karbohidrat. Selain itu juga mengandung protein, lemak, macam-macam asam, vitamin, mineral, tanin, zat warna, dan zat yang mudah menguap. Zat menguap itu beraroma harum khas mangga. Karbohidrat daging buah mangga terdiri dari gula sederhana, tepung, dan selulosa. Gula sederhana yaitu sukrosa, glukosa, dan fruktosa. Gula tersebut memberikan rasa manis dan tenaga yang dapat segera digunakan oleh tubuh. Zat tepung mangga masak lebih sedikit dibandingkan dengan mangga mentah, karena tepung yang ada telah banyak yang berubah menjadi gula. (Pracaya, 2004).

Mengonsumsi buah mangga masak maupun buah muda dapat memenuhi gizi dan memelihara kesehatan tubuh. Kandungan gizi buah mangga dapat dilihat di Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Zat Gizi Buah Mangga

Kandungan Zat	Nilai Rata-rata Buah Mangga	
	Mentah	Matang
Air (%)	90,00	86,10
Protein (%)	0,70	0,60
Lemak (%)	0,10	0,10
Gula Total (%)	8,80	11,80
Serat (%)		1,10
Mineral (%)	0,40	0,30
Kapur (%)	0,03	0,01
Fosfor (%)	0,02	0,02
Besi (mg/gram)	4,50 150 U. I.	0,30
Vitamin A		4.800 U. I
Vitamin B1 (mg/100 gr)	0,03	0,04
Vitamin B2 (mg/100 gr)	3,00	0,05
Vitamin C (mg/100 gr)		13,00
Asam nicotinat (mg/100 gr) Nilai	39	0,30
kalori per 100 gr		50 – 60

Sumber: Laroussilhe, LE MANGUER, 1960

4. Pengemasan

Pengemasan berfungsi untuk menempatkan suatu hasil pengolahan atau produk industri agar mempunyai bentuk-bentuk yang memudahkan dalam penyimpanan. Untuk komoditi buah dan sayur segar melakukan pernapasan dimana kecepatan pernapasan dapat dilihat dari CO₂ yang terbentuk. Kerusakan fisik buah dan sayur dapat dikurangi dengan menggunakan kemasan seperti: polistiren busa, LDPE, EVA, atau plastik polivinil chloride (PVC) juga dapat digunakan. Plastik PVC sangat baik pada pengemasan buah dan sayur sebab sifatnya yang mudah direntang, jernih dan bening (Rizal Syarif, 1989).

5. Pembahasan

Kegiatan Ipteks bagi Wilayah (IbW) dengan judul Penerapan Teknologi Tepat Guna Pada Buah dan Sayur di Desa Pasui Kecamatan Buntu Batu Kabupaten Enrekang sebelum dilakukan kegiatan, dilakukan survei awal ke lokasi kegiatan dan dari survei tersebut diamati bahwa lokasi desa Pasui kecamatan Buntu Batu merupakan tempat kegiatan yang potensial dengan bahan baku sayur dan buah. Antara lain buah salak dan mangga, serta sayur tomat dan labu kuning. Kegiatan yang dilakukan berupa penyuluhan kepada Ibu-Ibu PKK dan Darmawanita, serta Staf Kelurahan. Pemateri mempersiapkan modul materi tentang penanganan pascapanen. Pemateri melakukan demonstrasi produk buah dan sayur antara lain: selai labu kuning, selai nanas, dan selai cokelat (foto-foto kegiatan terlampir). Pada saat dilakukannya demonstrasi produk buah dan sayur, peserta kegiatan mengajukan pertanyaan kepada pemateri tentang cara penanganan pascapanen yang sesuai standar, bahan baku yang digunakan dan sanitasi kebersihan alat-alat

pengolahan buah dan sayur, serta cara pengemasannya. Dengan demikian pemahaman para peserta pada saat pelatihan berlangsung lebih terarah dan lebih mengerti dalam menerima arahan dari pemateri.

Dari hasil evaluasi setelah dilakukan kegiatan penerapan teknologi tepat guna pada buah dan sayur terlihat bahwa para peserta pelatihan dapat menerima dengan jelas dan mampu menyerap teknologi yang telah diberikan dan mengerti dalam menerima materi dari tim pemateri. Para peserta pelatihan menyatakan kesediaannya setelah selesai pelatihan ini peserta menerapkan pascapanen yang baik, mengetahui teknologi pengolahan buah dan sayur yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI), dan mengetahui kandungan nilai gizi dari buah dan sayur yang bermanfaat untuk kesehatan. Serta para peserta pelatihan mampu menerima teknologi pascapanen yang lebih optimal, bahan baku lebih berkualitas sehingga produk-produk olahan yang dihasilkan lebih berkualitas.

Kesimpulan

Penerapan teknologi tepat guna pada pengolahan buah dan sayur di desa Pasui Kecamatan Buntu Batu Kabupaten Enrekang disimpulkan bahwa proses penanganan pascapanen lebih dioptimalkan, bahan baku lebih bermutu, sanitasi alat-alat yang digunakan lebih hygiens dan pengemasan yang lebih bermutu sehingga para peserta pelatihan dapat menerima arahan yang telah diajarkan oleh tim pemateri sehingga para peserta mampu menerapkan teknologi proses dan penanganan pascapanen yang memenuhi standar serta pengolahan buah dan sayur yang lebih berkualitas.

Referensi

- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bharata Karya Aksara: Jakarta.
- Kays, S. 1991. Postharvest Physiology Of Perishable Plant Product. New York. AVI Book.
- Pantastico, ER.B., Postharvest Physiology, Handling and Utilization of Tropical and Subtropical Fruits and Vegetables, 1981.
- Rizal Syarif, FG. Winarno, Sapto Kuantoro. 1989. Studi Migrasi Bahan Aditif Plastik pada Pengemasan Pangan. Laporan Penelitian. Laboratorium Rekayasa Pangan PAU Pangan dan Gizi IPB Bogor.
- Soewedo Hadiwiyoto dan Soehardi, Penanganan Lepas Panen, 1981. Penerbit Alumni 1984 Bandung.
- Trubus. 1989. Salak Pondoh ada Empat Macam. Tahun XX, No. 233: Jakarta.