

## **Peran Teknologi Penyimpanan dalam Penanganan Produk Segarbuah Tropika Indonesia**

**Prof. Dr. Ir. Sutrisno S. Mardjan, MAgr.**

### **Ringkasan Eksekutif**

Jumlah penduduk Indonesia yang telah mencapai 250juta orang pada tahun 2015, menjadikan Indonesia sebagai target pasar pangan yang sangat besar di dunia, termasuk untuk produk segar hortikultura, khususnya buah-buahan. Salah satu penyebab membanjirnya buah impor masuk Indonesia adalah lemahnya daya saing buah lokal akibat masih belum tertatanya sistem rantai pasok dari tingkat *on-farm* (produksi), penanganan pascapanen hinggapemasarannya (*off-farm*). Kondisi infrastruktur dan fasilitas serta teknologi yang menunjang penangananproduk buah segar di sepanjang rantai pasoknya belum memenuhi standar yang semestinya,berakibat merosotnya nilai komoditi yang disebabkan oleh susut bobot dan mutu yang cukup besar. Besaran susut pascapanen bervariasi tergantung pada komoditinya, dimana kelompok produk hortikultura menunjukkan *share*paling besar yakni sekitar 44 % daritotal susutyang terjadi. Di negara berkembang, susut lebih banyak terjadi pada tahap produksi, penanganan dan penyimpanan, pengolahan serta distribusi, sementara di negara maju susut dalam bentuk *food waste* di level konsumsi jauh lebihbesar.Pemahaman yang mendalam diperlukan oleh seluruh *stakeholders* terhadap setiap tahapan yang terjadi di sepanjang rantaipasoknya, termasuk dimana titik terlemah yang menyebabkan terjadinya kerusakan produk.

Sayuran dan buah segar saat ini menjadi bagian penting bagi diet harian masyarakat Indonesia dilihat dari peningkatan kontribusi anggaran keluarga untuk komoditas ini. Pada tahun 1994, masyarakat Indonesia menyisihkan anggaran untuk produk segar hortikultura sebesar 50 % dibandingkan anggaran untuk beras, dan terus meningkat menjadi 75 % pada 2004, dan bahkan 100 % untuk penduduk perkotaan Indonesia pada 2007.Walaupun demikian, konsumsi sayuran dan buah per kapita per tahun penduduk Indonesia masih sangat rendahyakni hanya 40 kg, dibanding rekomendasi dari FAOsebesar 70 kg. Dengan pertambahan jumlah penduduk kelas menengah Indonesia yang diperkirakan mencapai 30 juta pada 2015, akan mendorong permintaan sayuran dan buah segar sebagai bagian dari keseimbangan menu makanan keseharian masyarakat. Perubahan ini juga dipercepat dengan pesatnyaapertumbuhan pasar modern seperti supermarket dan minimarket, yang telah menerapkan sistem penyimpanan dengan rantai dingin, sehingga konsumen dengan mudah mendapatkan produk yang sebelumnya susah diperoleh.

Kendala utama yang dialami petani buah Indonesia terkait dengan masalah pascapanennya antara lain: (1) keterbatasan sarana dan prasarana pascapanen, termasuk fasilitas penyimpanan dan sarana transportasi yang kurang baik, (2) panjang dan rumitnya sistem rantai pasok produk buah akibat dari kecil dan terpecahnya unit usaha dari petani, (3) terbatasnya industri pengolahan, dimana sebagian besar buah dikonsumsi sebagai produk segar, menyebabkan kesulitan dalam sistem produksi dan manajemen pasokan, apalagi tanpa dukungan sistem rantai dingin yang memadai, (4) rendahnya pengetahuan dan kepedulian seluruh *stakeholders* pada masalah pascapanen, serta (5) belum memadainya insentif ekonomi pada produk yang bermutu lebih baik.

Memasok buah segar bermutu ke pasar perkotaan secara teratur dan andal menjadi tantangan besar karena pasar kota saat ini memiliki tuntutan standar mutu yang rumit dan terus berubah secara dinamik. Di sisi lain, kontinuitas pasokan dapat terganggu karena sifat mudah rusak (*perishable*) produk segar buah yang membatasi umur simpannya, serta sifat musiman yang menyebabkan ketersediaannya hanya terkonsentrasi pada saat musim panen saja. Dari sisi agronomis (budidaya) telah banyak dilakukan penelitian untuk memperpanjang masa panen dengan berbagai perlakuan serta penemuan genetik dan varietas baru. Hal ini akan sangat efektif bila dari sisi pascapanennya juga dilakukan usaha-usaha untuk memperpanjang umur simpan dengan teknologi penyimpanan yang lebih baik, sehingga diharapkan akan dapat menyediakan produk sepanjang tahun, tanpa terkendala musim.

Secara teoritis fenomena biologik termasuk aktivitas respirasi, bisa digunakan sebagai parameter untuk mengontrol mutu produk selama penyimpanannya, karena seiring berjalannya proses respirasi akan terjadi perubahan fisik, kimia dan biologik misalnya pematangan, pembentukan aroma dan kemanisan, berkurang atau terbentuknya warna tertentu, berkurangnya keasaman, melunaknya buah akibat degradasi pektin pada kulit buah, berkurangnya bobot karena kehilangan air dan sebagainya. Komoditas dengan laju respirasi tinggi akan memiliki umur simpan yang pendek, sehingga usaha mempertahankan mutu dan memperpanjang umur simpan pada dasarnya adalah menekan laju respirasi tersebut serendah mungkin tanpa mengganggu proses metabolismenya. Dengan prinsip dasar itulah, dibangun model persamaan respirasi yang digunakan pada pengontrolan penyimpanan dingin dan pematangan buatan (*Artificial Ripening*), MAP (*Modified Atmosphere Packaging*) dan CAS (*Controlled Atmosphere Storage*). Agar efektifitas penyimpanan bisa lebih optimal, beberapa perlakuan pra-penyimpanan perlu dilakukan, misalnya *pre-cooling*, *coating* dan pelilinan, perendaman dengan  $\text{CaCl}_2$ , serta perbaikan desain kemasan untuk mengurangi kerusakan fisik produk.

Penyimpanan dingin dan pematangan buatan (*artificial ripening*) adalah salah satu metode penanganan pascapanen yang digunakan untuk mengendalikan tingkat kematangan serta menjamin keseragaman kualitas buah. Metode ini menggunakan fenomena pengaruh suhu dan pemberian zat pemacu kematangan, misalnya etilen atau ethephon, terhadap kenaikan pola laju respirasi. Dalam penerapannya, maka karakteristik respirasi pada sistem pematangan buatan dapat diprediksi dengan suatu model persamaan matematika, dengan faktor internal dan eksternal sebagai parameter bebas. Fenomena reaksi respirasi juga digunakan untuk merancang pengemasan. Dengan Teknik *MAP (Modified Atmosphere Packaging)*, yakni sistem penyimpanan yang mengatur komposisi udara dalam ruang mikro kemasan sehingga berbeda dengan komposisi udara biasa untuk menekan respirasi serendah mungkin. Pada sistem kemasan ini terjadi pergerakan gas secara dinamik akibat respirasi produk dan permeabilitas gas secara simultan melalui bahan kemasan, dimana pada suatu titik tertentu laju keluar-masuknya gas  $O_2$  dan  $CO_2$  melalui kemasan akan sama. Kondisi konsentrasi kesetimbangan gas ini harus dipertahankan pada tingkat yang konstan agar aktivitas respirasi rendah sehingga produk menjadi lebih awet. Dengan persamaan dasar yang sama, juga bisa digunakan untuk penyimpanan dengan Teknik *CAS (Controlled Atmosphere Storage)*, dimana suhu dan komposisi gas dikontrol secara aktif, akurat dan ketat pada level tertentu dengan tujuan untuk menekan respirasi seminimum mungkin dalam ruang penyimpanan kedap gas. Untuk mengatur komposisi gas pada level yang dikehendaki, CAS dilengkapi dengan sistem injeksi dan penyerapan gas  $O_2$ ,  $CO_2$  dan etilen.

Paket teknologi terapan dalam bidang penanganan pascapanen, khususnya yang terkait dengan penyimpanan untuk buah tropika unggulan harus dilakukan untuk mempersiapkan buah tropika Indonesia *go internasional*. Penyimpanan buah manggis pada suhu  $8^\circ C$  dengan pelapisan lilin 5% adalah perlakuan terbaik karena dapat memperlambat laju penurunan mutu dilihat dari parameter laju respirasi, susut bobot, kekerasan, TPT dan warna kulit manggis hingga hari ke-38 penyimpanan. Sedangkan penyimpanan buah belimbing akan optimum dari sisi parameter susut bobot dan kekerasan jika diberi pra-perlakuan HWT  $42-48^\circ C$  selama 35-42 menit, dan pencelupan dalam  $CaCl_2$  selama 35-38 menit. Penelitian perancangan kemasan dilakukan untuk berbagai jenis bahan kemasan serta untuk beberapa jenis buah tropika. Penerapan desain kemasan yang baik dan benar akan dapat meningkatkan penampilan produk serta menurunkan susut akibat kerusakan fisik dari 30 % menjadi hanya 5 %, sehingga akan meningkatkan daya saing dan nilai ekonomi dari produk.

Tantangan paling besar dalam pengembangan produk segar buah tropika Indonesia adalah bagaimana membangkitkan kesadaran dan kepedulian (*awareness*) seluruh *stakeholders*

tentang pentingnya penanganan pascapanen untuk meningkatkan daya saing produk di pasar lokal dan global. Dengan terus berkembangnya preferensi konsumen akan buah tropika, maka peneliti pascapanen sudah harus menyiapkan topik-topik penelitian dengan teknologi terkini. Kombinasi teknik penyimpanan dan pengemasan untuk buah terolah minimal (*minimally processed and cut fruits*) misalnya, masih menjadi tantangan karena permintaan pasar yang terus meningkat terhadap buah potong siap konsumsi (*ready to eat*). Tipe kemasan baru juga harus dikembangkan, misalnya penyimpanan buah segar dengan kemasan cerdas (*smart packaging*) menggunakan *ripeness indicators* seperti warna dan bau; atau kemasan dengan *radio frequency identification* (RFID); kemasan aktif (*active packaging*) dengan penyerap gas etilen dan CO<sub>2</sub>, serta kemasan ramah lingkungan misalnya *degradable* atau *bio-plastic packaging* yang saat ini juga sedang menjadi issue global. Masih banyak tantangan penelitian dalam lingkup pascapanen yang harus dilakukan, namun sistem perkebunan buah (*fruits estate*) yang memenuhi skala ekonomi serta *manageable* sebagai suatu industri perlu terus dikembangkan, sehingga pada sistem *on-farm* ini bisa diterapkan kaidah *Total Quality Management* (TQM) untuk dapat mencapai efisiensi produksi, berdaya saing serta memiliki nilai tambah yang tinggi.

IPB sebagai perguruan tinggi pertanian yang telah mencanangkan visinya menjadi institusi berkelas dunia di bidang pertanian dalam arti luas, semestinya memiliki Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pascapanen (P3TP) yang secara khusus mengkaji dan mengembangkan riset-riset terkait masalah teknologi pascapanen. Semua fakultas dan pusat penelitian yang ada di IPB sangat relevan dengan masalah pascapanen, karena problem ini terjadi untuk semua jenis komoditas pertanian. Pusat penelitian ini bisa menjalin kerjasama, baik dengan lembaga nasional terkait misalnya Balai Besar Pascapanen (BB Pascapanen)-Kementerian Pertanian, Balai Penerapan Teknologi Tepat Guna (BPTG)-LIPI dan lembaga nasional lain, maupun lembaga internasional yang akhir-akhir ini juga sangat *concern* pada bidang ini, misalnya FAO, UNIDO, APO, IRRI, SEARCA dan sebagainya.