

# LAJU RESPIRASI, KANDUNGAN GULA DAN ASAM DARI BEBERAPA BUAH DAN SAYUR SELAMA MASA PENYIMPANAN DALAM ATMOSFIR TERMODIFIKASI

Rofandi Hartanto dan Sri Liswardani

rofandi\_hartanto@yahoo.com

## Abstrak

Beberapa buah (salak Pondoh dan pisang Raja) dan sayur (cabai merah dan terung) disimpan dalam kontainer atmosfer termodifikasi dalam suhu ruang untuk mengetahui laju respirasi dan kandungan gula dan asam dari masing-masing komoditas. Besarnya laju respirasi pada kondisi atmosfer termodifikasi  $O_2:CO_2:N_2=20:5:75$  pada suhu ruang cabai merah besar, salak Pondoh, pisang Raja dan terung berturut-turut adalah 40,96, 17,05, 21,56 dan 38, 58 mg/kg/jam.

Kandungan gula ( $^{\circ}$ Brix) di awal penyimpanan masa penyimpanan mula-mula turun di hari kedua kemudian terus naik hingga akhir penyimpanan, kecuali pada pisang Raja yang pada hari kedua menunjukkan sedikit aktivitas klimakterik. Kandungan gula cabai merah antara 12,2 hingga 15,6, salak Pondoh 10,0 hingga 15,4, pisang Raja 12,0 hingga 13,6 dan terung 12,4 hingga 14,0  $^{\circ}$ Brix.

Kandungan asam total (% v/v) pada cabai merah besar, salak Pondoh dan terung berturut-turut adalah 0,56—0,66, 0,28—0,42, dan 0,19—0,31%. Sedangkan pada pisang Raja, cenderung fluktuatif mengikuti pola klimakterisitasnya, tetapi berkisar pada angka 0,38—0,67%, kemudian cenderung menurun hingga 0,46% pada hari ke-6.

Kata kunci : atmosfer termodifikasi, respirasi, kandungan gula, kandungan asam

## Pendahuluan

Kebutuhan buah-buahan dan sayur-sayuran segar dari waktu ke waktu terus meningkat. Hal ini sesuai dengan kesadaran masyarakat akan perlunya vitamin, mineral dan sebagian protein serta serat kasar yang sebagian hanya disediakan oleh buah-buahan atau sayur-sayuran. Meningkatnya taraf hidup masyarakat juga mendorong peningkatan kebutuhan akan buah-buahan dan sayur-sayuran segar sebagai bahan menu utama dalam konsumsi harian mereka. Tuntutan kesegaran pada saat penyajian atau bahan baku mendorong diupayakan penyimpanan buah-buahan dan sayur-sayuran segar agar berumur panjang dan mencapai pasar-pasar yang jauh.

Penelitian ini mempunyai tujuan khusus untuk: (a) mengujicoba prototipe kontainer dengan komponen kompresor sebagai sumber  $O_2$  dan  $N_2$  terhadap kontinyuasi pasok kebutuhan  $O_2$  dan  $N_2$  pada sistem MAS/CAS pada komoditas buah-buahan (pisang Raja dan salak Pondoh), dan sayur-sayuran (cabai merah besar dan terung); dan (b) menganalisis laju respirasi dan perubahan kimia selama masa penyimpanan.

## Metodologi

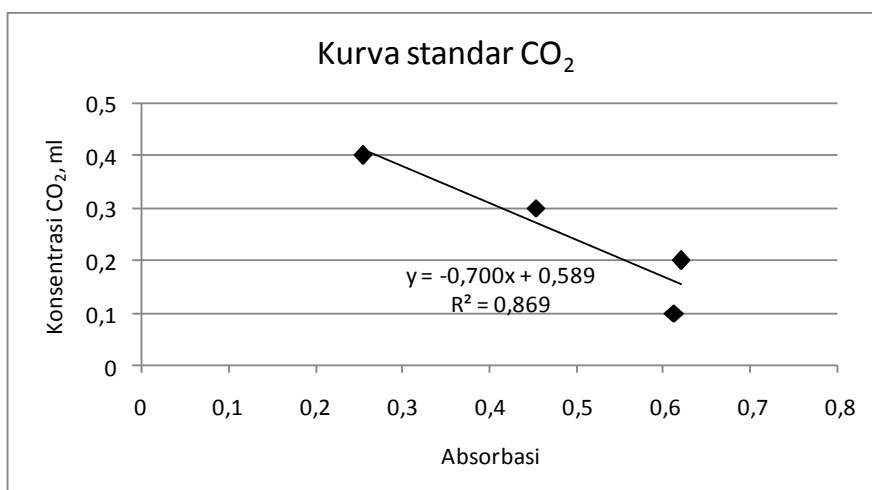
Alat yang digunakan adalah: termometer, timbangan analitik, kertas aluminium foil, kertas saring, kertas tisu, spektrofotometer, refraktometer, tabung reaksi, veno jack, sabun antiseptik dan anti bakteri, dan komputer PC, kompresor 0,75 PK, tabung gas CO<sub>2</sub>, container 50 cm x 35 cm x 30 cm, flow controller, selang-selang, lem silikon, buah salak Pondoh, cabai merah, pisang Raja dan terung. Penelitian dilaksanakan di Lab. Rekayasa Proses Pengolahan Pangan, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.

Sampel gas diambil dua hari sekali pada titik pengambilan sampel gas dari kontainer. Sampel gas dibaca kandungan CO<sub>2</sub> dengan spektrofotometer menggunakan larutan bromthymol blue dalam pembacaan panjang gelombang 615 nm. Sampel diambil setiap dua hari sekali untuk diamati kandungan kimia yaitu gula (°Brix) dan total asam (% v/v).

## Hasil dan Pembahasan

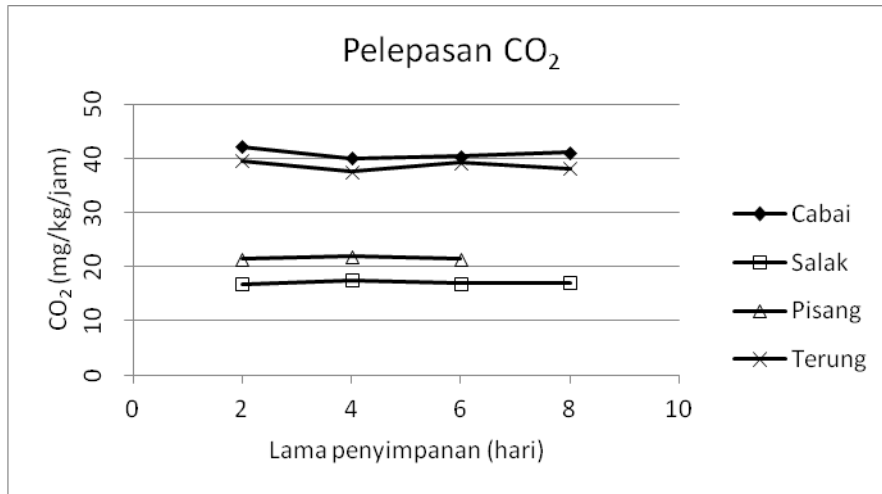
### Laju Respirasi

Kontainer yang disiapkan untuk menyimpan masing-masing komoditas berukuran 50 cm x 35 cm x 30 cm atau 52.5 l. Cabai merah besar, buah salak Pondoh, buah pisang Raja dan terung menempati masing-masing 15,75 l. Volume udara yang tersisa dari masing-masing kontainer adalah 36,75 l. Volume CO<sub>2</sub> yang ditambahkan pada masing-masing kontainer 2 l, untuk mencapai susunan atmosfer termodifikasi dalam kontainer dengan perbandingan O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub>:N<sub>2</sub>=20:5:75.



Gambar 1. Kurva standar absorbansi vs konsentrasi CO<sub>2</sub> dalam penelitian ini.

Hasil respirasi cabai merah besar, buah salak Pondoh, buah pisang Raja dan terung yang disimpan dalam atmosfer termodifikasi dengan komposisi  $O_2:CO_2:N_2=20:5:75$ , pada suhu ruang ( $28-31\text{ }^\circ\text{C}$ ) selama masa penyimpanan disajikan pada Gambar 2.

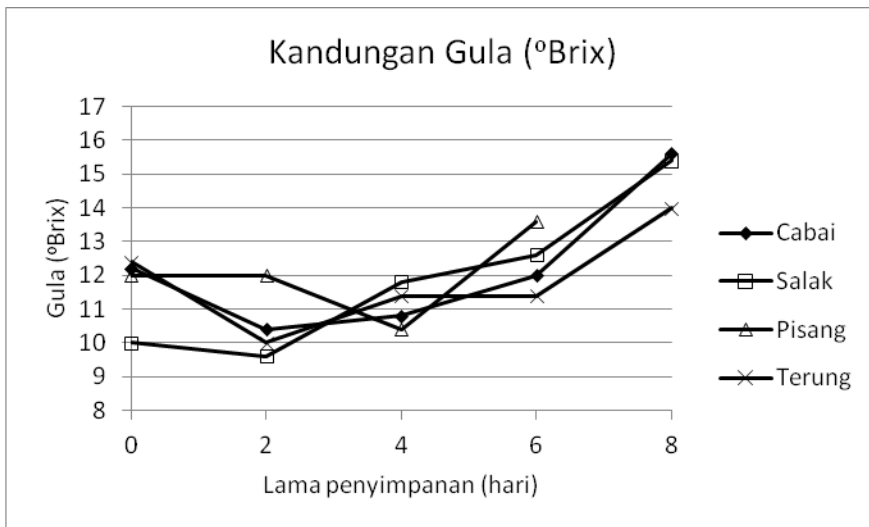


Gambar 2. Pola respirasi (pelepasan CO<sub>2</sub>) selama masa penyimpanan dalam atmosfer termodifikasi  $O_2:CO_2:N_2=20:5:75$  pada suhu ruang ( $28-31\text{ }^\circ\text{C}$ ) dari cabai merah besar, buah salak Pondoh, buah pisang Raja dan terung.

Laju respirasi buah salak Pondoh terlihat paling kecil dibandingkan komoditas lainnya dalam penelitian ini. Kulit buah salak masih tetap segar akibat tingginya nilai kelembaban di atmosfer mikro penyimpanan. Pada saat penggantian gas, kelembaban yang tinggi terlihat dari jumlah embun yang menempel di dinding kontainer dan permukaan buah. Hal yang sama terjadi pada cabai.

### Kandungan Gula

Gambar 3 menunjukkan kandungan gula masing-masing komoditas dalam masa penyimpanan. Meskipun tidak sebesar cabai, kandungan gula terung terus naik setelah penurunan di hari kedua. Semua komoditas non klimakterik, termasuk salak Pondoh, mengikuti pola menurun di hari kedua penyimpanan. Ini adalah fenomena terjadinya penurunan aktivitas metabolik setelah pemberian CO<sub>2</sub> yang pada awalnya tidak terjadi. Pembentukan gula di hari kedua terhambat, kecuali pada pisang, yang justru menunjukkan aktivitas klimakteriknya yang tertekan, sehingga kenaikan kandungan gula tidak maksimal. Hari ke-6 hingga ke-8 menunjukkan aktivitas pembentukan gula yang semakin tinggi sesuai dengan tingkat kematangan yang juga meningkat pada semua sampel.

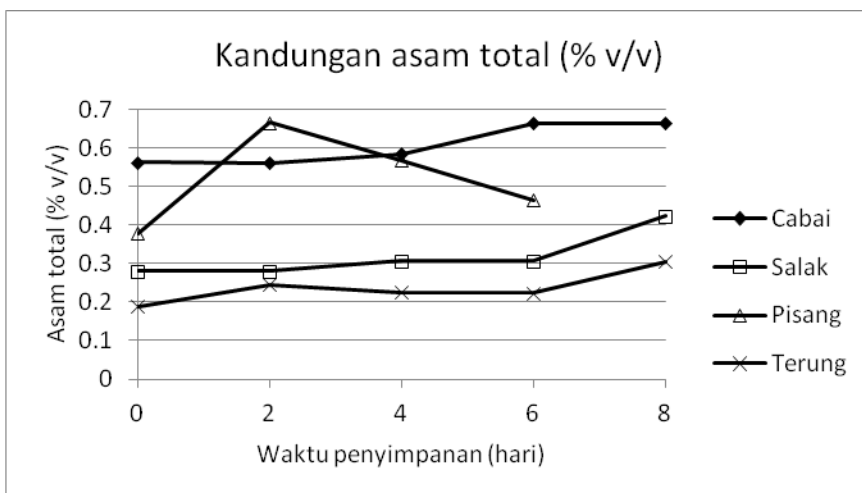


Gambar 3. Kandungan gula (°Brix) pada masa penyimpanan dalam atmosfer termodifikasi  $O_2:CO_2:N_2=20:5:75$  pada suhu ruang berbagai komoditas.

Pada pisang Raja, penurunan aktivitas pembentukan gula terendah terjadi pada hari ke-empat, dan tidak terjadi pada komoditas lain. Setelah peristiwa ini, kandungan gula pisang Raja terus meningkat sebagai akibat pembongkaran pati yang berlangsung eksekutif pasca klimakterik.

### Kandungan Asam

Persen kandungan asam total dari cabai, salak Pondoh, pisang Raja dan terung berbeda-beda sesuai karakteristik masing-masing komoditas. Perkembangan perubahan asam total selama penyimpanan masa penyimpanan pada atmosfer termodifikasi  $O_2:CO_2:N_2=20:5:75$  pada suhu ruang disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kandungan asam total (% v/v) berbagai komoditas pada penyimpanan atmosfer termodifikasi  $O_2:CO_2:N_2=20:5:75$  pada suhu ruang selama masa penyimpanan.

Hadirnya asam-asam organik dari komoditas yang disimpan menunjukkan masih adanya aktivitas metabolik. Beberapa komoditas menunjukkan dominasi yang kuat dari asam malat, tapi beberapa komoditas yang lain lebih kuat asam sitrat. Pada cabai, salak Pondoh, pisang Raja dan terung ungu total asam diwakili oleh dominasi asam malat. Alasan mengapa salak Pondoh tidak berasa masam sekalipun dipetik belum pada usia panen, salah satunya adalah rendahnya kandungan asam pada daging buahnya. Untuk munculnya rasa yang nyaman di lidah dari perbandingan komposisi gula-asam bisa menjadi indikator meskipun tidak selalu konsisten (Hartanto, 2004).

### **Kesimpulan**

1. Besarnya laju respirasi pada kondisi atmosfer termodifikasi  $O_2:CO_2:N_2=20:5:75$  pada suhu ruang cabai merah besar, salak Pondoh, pisang Raja dan terung berturut-turut adalah 40,96, 17,05, 21,56 dan 38, 58 mg/kg/jam.
2. Kandungan gula ( $^{\circ}$ Brix) di awal penyimpanan masa penyimpanan mula-mula turun di hari kedua kemudian terus naik hingga akhir penyimpanan, kecuali pada pisang Raja yang pada hari kedua menunjukkan sedikit aktivitas klimakterik. Kandungan gula cabai merah antara 12,2 hingga 15,6, salak Pondoh 10,0 hingga 15,4, pisang Raja 12,0 hingga 13,6 dan terung 12,4 hingga 14,0  $^{\circ}$ Brix.
3. Kandungan asam total (% v/v) pada cabai merah besar, salak Pondoh dan terung berturut-turut adalah 0,56—0,66, 0,28—0,42, dan 0,19—0,31%. Sedangkan pada pisang Raja, cenderung fluktuatif mengikuti pola klimakterisitasnya, tetapi berkisar pada angka 0,38—0,67%, kemudian cenderung menurun hingga 0,46% pada hari ke-6.

### **Daftar Pustaka**

- Burg, S.P. dan E. A. Burg. 1962. Ethylene Action and The Ripening of Fruits. *Science* 148:1190.
- Hartanto, R. 2004. *Kinetics of Quality Deterioration of Fruits Stored in Modified Atmosphere* (Tidak Dipublikasikan). UGM. Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_ 1998. *Model Beberapa Perubahan Kimia Buah Salak Pondoh (Salacca edulis REINW cv. Pondoh) Pada Penyimpanan Atmosfir Termodifikasi* (Tidak Dipublikasikan). UGM. Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_ 2005. Penurunan Laju Perubahan Warna Kulit Buah Pisang Raja (Musa sp.) Akibat Penyimpanan dalam Atmosfir Termodifikasi. Dalam *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Unila*. Bandar Lampung.

- Hartanto, R. dan Andri Jasman. 2010. The Chemical and physical change and shelflife of sapote fruit (*Achras zapota* L.) during storage at modified atmosphere. In *Proceeding International Seminar on Food and Agricultural Sciences*. Bukittinggi.
- Hartanto, R. Budi Rahardjo dan Suhardi. 2000. Model Perubahan Gula Buah Salak Pondoh (*Salacca edulis* REINW cv. Pondoh) Pada Penyimpanan Atmosfir Termodifikasi. *Agritech*. FTP. UGM. Vol. 10. No.1. pp. 10-13.
- Hartanto, R dan Dwi Dian Novita. 2012. *Perbaikan Rancangan Kompresor Sebagai Sumber O<sub>2</sub> dan N<sub>2</sub> Alami Untuk Mengatasi Kendala Kontinuitas Pasok O<sub>2</sub> dan N<sub>2</sub> Fabrikasi Pada Sistem CAS/MAS*. Laporan Penelitian (Tidak Dipublikasikan). Lembaga Penelitian UNILA. Bandar Lampung.
- Hartanto, R. dan Citra Sianturi. 2006. Perubahan Kimia, Fisika dan Lama Simpan Buah Pisang Muli dalam Penyimpanan Atmosfir Pasif. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi II*. Bandar Lampung.
- Hartanto, R. dan Ketut Indrayana. 2010. The Chemical and physical change and shelflife of citrus fruit (*Citrus reticula* B.) during storage at modified atmosphere. In *Proceeding International Seminar on Horticulture to Support Food Security*. Bandar Lampung.
- Hartanto, R. dan Rahmat Aminullah. 2009. Perubahan Kimia dan Lama Simpan Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* MILL.) Dalam Penyimpanan Atmosfir Termodifikasi. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Sains MIPA dan Aplikasinya*. Bandar Lampung.
- Herodian, S. 1991. *Ergonomika*. Proyek Peningkatan Perguruan Tinggi, IPB. Bogor.
- Tranggono, Suhardi dan Umar Santoso. 1992. *Memperpanjang Umur Simpan Buah Salak Pondoh dengan Penyimpanan dalam Atmosfir Termodifikasi*. Laporan Penelitian (Tidak Dipublikasikan). PAU Pangan dan Gizi, UGM. Yogyakarta.