

## BAB 6

## PEMBAHASAN

### 6.1 Pengaruh MAS (Modified Atmosphere Storage) dan Suhu Penyimpanan Terhadap Kadar Vitamin C dan kadar $\beta$ karoten Jambu biji (*Psidium Guajava L.*)

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari MAS (Modified Atmosphere storage) dan suhu penyimpanan terhadap kadar vitamin C dan kadar  $\beta$  karoten buah Jambu biji (*Psidium Guajava L.*). MAS dilakukan dengan pengemasan yang menggunakan plastik polietilen serta disimpan pada suhu *chiller* 10°C dan suhu ruang.

### 6.2 Kadar Vitamin C

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum kadar vitamin C berbeda secara signifikan baik antar perlakuan MAS dengan pengemasan plastik polietilen, suhu penyimpanan maupun lama penyimpanan. Sehingga perlakuan MAS dengan pengemasan plastik polyethilen dan suhu penyimpanan memberikan pengaruh terhadap kadar vitamin C Jambu biji (*Psidium Guajava L.*).

#### 6.2.1 Kadar Vitamin C Kelompok Perlakuan Pengemasan

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan rata-rata kadar vitamin C yang signifikan pada kelompok perlakuan MAS dengan pengemasan dengan plastik polyethilen. Kadar vitamin C tertinggi adalah pada

kelompok perlakuan MAS dengan pengemasan plastik polyethilen sedangkan kadar vitamin C terendah adalah kelompok perlakuan tanpa MAS (Modified Atmosphere Storage). Hasil tersebut kemungkinan disebabkan MAS dengan pengemasan plastik polyethilen dapat menahan keluar masuknya gas sehingga konsentrasi gas di dalam kemasan berubah, dan ini menyebabkan laju respirasi produk menurun, mengurangi pertumbuhan mikroba, mengurangi kerusakan oleh enzim serta ,memperpanjang masa simpan (Julianti dan Nurminah, 2006 dalam Siagian 2009). Kemungkinan lain yang dapat terjadi adalah MAS dengan pengemasan plastik polyethilen dapat menunda oksidasi buah sehingga menghasilkan kadar vitamin C yang lebih tinggi dibandingkan yang lain (Hayat *dkk.*, 2003; Sabir *et al.*, 2004; Babarinde *et al.*, 2009).

Kadar vitamin C buah umumnya mengalami penurunan selama penyimpanan, baik yang mengalami perlakuan maupun tidak (Hayat *dkk.*, 2003; Kumalasari, 2009; Rachmawati *dkk.*, 2009; Babarinde *et al.*, 2009; Zenoozian, 2011). Semakin lama buah disimpan menyebabkan kadar vitamin C semakin menurun (Sabir *et al.*, 2004; Nurhayati *dkk.*, 2007; Rachmawati *dkk.*, 2009). Hal tersebut disebabkan karena adanya proses metabolisme buah, diantaranya respirasi yang masih terus berjalan pascapanen yang menyebabkan peningkatan kerusakan jaringan-jaringan sel yang secara tidak langsung memperlancar masuknya mikroba sehingga mempercepat proses pembusukan selama penyimpanan (Muchtadi dan Basuki 1987 dalam Budiastira 2000).

Penghambatan respirasi dilakukan dengan memperhatikan faktor-faktor yang berpengaruh pada proses respirasi. Penghambatan penyimpanan buah pada suhu rendah dapat menghambat respirasi buah, sehingga kematangan dapat dihambat. Namun penyimpanan pada suhu rendah ini dapat menyebabkan kerusakan buah (*chilling injury*) jika suhu yang digunakan terlalu rendah. Usaha lain adalah penyimpanan dengan modifikasi atmosfer. Metode penyimpanan berdasarkan modifikasi komposisi udara ruang penyimpanan (Dumadi, 2001).

Proses pengemasan dengan plastik sesuai dengan prinsip *Modified Atmosphere Packages* dimana udara dalam plastik berbeda dengan udara di luar plastik dan hal tersebut menghalangi pertukaran udara (Roberson, 1993; Kader, 2002). Pengemasan plastik dapat meningkatkan CO<sub>2</sub>, menurunkan O<sub>2</sub>, menurunkan laju respirasi, dan mempertahankan kesegaran buah mengurangi kerusakan oleh enzim serta ,memperpanjang masa simpan (Sarjana, 2008; Julianti dan Nurminah, 2006 dalam Siagian 2009). Dengan rendahnya komposisi oksigen akibat modifikasi atmosfer dalam pengemasan plastik dapat menyebabkan laju respirasi dan oksidasi substrat menurun (Santoso, 2006).

Proses metabolisme buah pascapanen yang terjadi tidak dapat dihentikan secara total melainkan hanya dapat dikurangi lajunya. Terutama proses respirasi dan transpirasi yang mempengaruhi kualitas fisik dan nilai gizi buah. Melalui perlakuan pengemasan dan suhu penyimpanan degradasi vitamin C dapat diminimalkan.

### 6.2.2 Kadar Vitamin C Kelompok Perlakuan Suhu Penyimpanan

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan rata-rata kadar vitamin C yang signifikan pada kelompok perlakuan pengemasan. Kadar vitamin C tertinggi adalah pada kelompok perlakuan suhu penyimpanan chiller sedangkan kadar vitamin C terendah adalah kelompok suhu penyimpanan ruang. Hal tersebut disebabkan karena suhu yang rendah dapat memperlambat proses oksidasi buah (Bastian *dkk.*, 2004; Rachmawati *dkk.*, 2009).

Suhu mempengaruhi kecepatan respirasi, mengetahui susu yang tepat pada penyimpanan komoditi dapat memperlambat proses respirasi lanjut. Berkurangnya proses respirasi menghambat kerusakan jaringan-jaringan sel yang secara tidak langsung mencegah masuknya mikroba, sehingga memperlambat proses pembusukan selama penyimpanan (Muchtadi dan Basuki 1987 dalam Budiastira 2000)

Suhu rendah dapat menghambat aktivitas enzim-enzim metabolisme termasuk di dalamnya enzim asam askorbat oksidase yang mengoksidasi asam L-askorbat menjadi asam L-dehidroaskorbat (Nurhayati *dkk.*, 2007). Setiap penurunan suhu 8°C kecepatan reaksi berkurang menjadi setengahnya (Rachmawati *dkk.*, 2009). Penyimpanan suhu dingin dapat menjaga kadar vitamin C buah tetap stabil (Codenunsi *et al.*, 2004; Plaza *et al.*, 2006). Makin tinggi suhu penyimpanan menyebabkan semakin tinggi kerusakan vitamin C buah dan penurunan kadar vitamin C buah (Kumalasari, 2009; Ezz *et al.*, 2011).

Perlakuan suhu penyimpanan ruang mengalami penurunan kadar vitamin C yang paling cepat. Hal ini disebabkan pada suhu ruang, kondisi lingkungan tidak dapat dikendalikan seperti adanya panas, cahaya dan oksigen sehingga proses pemasakan buah berjalan sempurna (Sudarmadji, 2007; Babarinde *et al.*, 2009). Selain itu, paparan oksigen dan cahaya dalam suhu ruang ternyata dapat mempengaruhi kestabilan vitamin C dalam buah (Babarinde *et al.*, 2009).

Suhu penyimpanan menjadi faktor penting dalam proses penanganan pascapanen terutama komoditas buah-buahan. Untuk menjaga kualitas nutrisi buah terutama vitamin C tetap baik, penyimpanan sebaiknya dilakukan pada suhu yang rendah. Suhu rendah dapat meminimalkan kerusakan vitamin C.

### 6.3 Kadar $\beta$ Karoten

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum kadar  $\beta$  karoten tidak berbeda secara signifikan baik antar perlakuan MAS dengan pengemasan plastik polyethilen, suhu penyimpanan maupun lama penyimpanan. Sehingga perlakuan MAS dengan pengemasan plastik polyethilen dan suhu penyimpanan tidak terlalu memberikan pengaruh terhadap kadar  $\beta$  karoten jambu biji (*Psidium Guajava L*).

#### 6.3.1 Kadar $\beta$ karoten Kelompok Perlakuan Pengemasan

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan rata-rata aktivitas antioksidan yang tidak terlalu signifikan pada kelompok perlakuan MAS (Modified Atmosphere Storage) dengan pengemasan plastik polyethilen .

Namun kadar  $\beta$  karoten tertinggi adalah pada kelompok perlakuan MAS (Modified Atmosphere Storage) dengan pengemasan plastik polyethilen sedangkan kadar  $\beta$  karoten terendah adalah kelompok perlakuan tanpa MAS (Modified Atmosphere Storage) dengan pengemasan plastik polyethilen. Hasil tersebut kemungkinan disebabkan MAS (Modified Atmosphere Storage) dengan pengemasan plastik polyethilen dapat menahan keluar masuknya gas sehingga konsentrasi gas di dalam kemasan berubah, dan ini menyebabkan laju respirasi produk menurun, mengurangi pertumbuhan mikroba, mengurangi kerusakan oleh enzim serta ,memperpanjang masa simpan (Julianti dan Nurminah, 2006 dalam Siagian 2009). Kemungkinan lain yang dapat terjadi adalah MAS dengan pengemasan plastik polyethilen dapat menunda oksidasi buah sehingga menghasilkan kadar  $\beta$  karoten yang sedikit lebih tinggi dibandingkan yang lain (Hayat *dkk.*, 2003; Sabir *et al.*, 2004; Babarinde *et al.*, 2009).

Karotenoid yang merupakan prekursor vitamin A adalah karotenoid yang mengandung cincin beta ionon yang dapat diubah menjadi vitamin A, diantaranya  $\alpha$ -,  $\beta$ - dan  $\gamma$ -karoten. Ketiga karotenoid ini dalam tubuh hewan akan dipecah atau diubah menjadi vitamin A (Hendry & Houghton 1996). Karoten bersifat larut dalam lemak dan stabil bersama antioksidan dan juga dapat melindungi lemak itu sendiri. Karoten juga larut dalam pelarut organik namun tidak larut dalam air (Mosquera *et al.* 2002). Provitamin A pada umumnya cukup stabil selama pengolahan pangan, tetapi mempunyai sifat sangat mudah teroksidasi oleh udara dan akan rusak bila dipanaskan pada suhu tinggi bersama udara, sinar dan lemak yang sudah tengik (Winarno 2008). Oksidasi menyebabkan

perubahan bentuk karotenoid menjadi tidak aktif, baik oleh reaksi enzimatis selama penyimpanan maupun terpapar cahaya dan oksigen (Olson 20011). Kehilangan aktivitas vitamin A dari karotenoid makanan terutama terjadi karena reaksi autooksidasi ataupun isomerisasi geometris pada rantai isoprenoid tidak jenuh (Fennema 1996).

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu penurunan kandungan  $\beta$  karoten disebabkan karena proses panas yang tinggi, dimana menurut Wolker (1957) yang dikutip Muchtadi (1992) proses pemanasan pada suhu  $60^{\circ}\text{C}$  belum mengalami kerusakan dan reaksi oksidasi akan berjalan lebih cepat pada suhu yang lebih tinggi. Sehingga hasil penelitian yang menunjukkan kadar  $\beta$  karoten antara perlakuan MAS (Modified Atmosphere Storage) dengan perlakuan tanpa MAS (Modified Atmosphere storage) menunjukkan perbedaan penurunan yang tidak terlalu banyak, namun masih terdapat perbedaan. Masih terdapatnya perbedaan dimungkinkan karena masih adanya proses metabolisme buah, diantaranya respirasi yang masih terus berjalan pascapanen yang menyebabkan peningkatan kerusakan jaringan-jaringan sel yang secara tidak langsung memperlancar masuknya mikroba sehingga memperlancar proses pembusukan selama penyimpanan (Muchtadi dan Basuki 1987 dalam Budiastira 2000).

### 6.3.2 Kadar $\beta$ karoten Kelompok Perlakuan Suhu Penyimpanan

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan rata-rata kadar  $\beta$  karoten yang tidak terlalu signifikan pada kelompok perlakuan suhu penyimpanan. Kadar  $\beta$  karoten tertinggi adalah pada kelompok perlakuan suhu

penyimpanan chiller sedangkan kadar  $\beta$  karoten terendah adalah kelompok perlakuan suhu penyimpanan ruang. Hal tersebut disebabkan karena suhu yang rendah dapat memperlambat proses oksidasi buah (Bastian *dkk.*, 2004; Rachmawati *dkk.*, 2009). Oksidasi menyebabkan perubahan bentuk karotenoid menjadi tidak aktif, baik oleh reaksi enzimatik selama penyimpanan maupun terpapar cahaya dan oksigen (Olson 2001).

Di alam karoten terutama terdapat sebagai isomer trans. Bentuk trans dari karoten memiliki derajat aktifitas vitamin A yang lebih tinggi dibandingkan dengan bentuk cis.  $\beta$ -karoten memiliki 100 % aktivitas vitamin A. Penyinaran langsung cahaya ultraviolet dan cahaya matahari akan menyebabkan isomerisasi cis dan trans atau kerusakan pada karoten. Kepekaan karoten terhadap cahaya serta panas biasanya menjadi katalis dalam proses oksidasi. Karoten bersifat larut dalam lemak dan stabil bersama antioksidan dan juga dapat melindungi lemak itu sendiri. Peroksida atau asam lemak yang terbentuk pada proses oksidasi lemak akan mempercepat oksidasi karoten (Setiana, 1993).

Kadar  $\beta$  karoten dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu varietas, kondisi penyimpanan, dan metode analisa (Goodwin, 1980 dalam Nurjanah, 2003). Sedangkan menurut Tranggono, *dkk* (1998) dalam Endriati (1994), faktor-faktor lingkungan pada budidaya pertanian sangat berperan dalam menentukan kandungan karoten wortel. Budidaya pertanian tersebut meliputi musim tanam, tanah, dan suhu.

Seperti yang diketahui sebelumnya karotenoid yang merupakan prekursor vitamin A adalah karotenoid yang mengandung cincin beta ionon yang dapat diubah menjadi vitamin A, diantaranya  $\alpha$ -,  $\beta$ - dan  $\gamma$ -karoten. Ketiga karotenoid ini dalam tubuh hewan akan dipecah atau diubah menjadi vitamin A (Hendry & Houghton 1996). Provitamin A pada umumnya cukup stabil selama pengolahan pangan, tetapi mempunyai sifat sangat mudah teroksidasi oleh udara dan akan rusak bila dipanaskan pada suhu tinggi bersama udara, sinar dan lemak yang sudah tengik (Winarno 2008).

Berdasarkan studi literature diketahui bahwa kadar  $\beta$  karoten akan mengalami penurunan yang signifikan apabila dipanaskan dalam suhu yang tinggi. Selain dikarenakan suhu yang tinggi penurunan  $\beta$  karoten yang signifikan diakibatkan oleh paparan sinar. Hal ini disebabkan karena beta karoten yang mengikat protein larut dalam air dan proses terpaparnya bahan makanandalam waktu yang lama akan menyebabkan terlepasnya karoten dari karoten yang terikat protein ke dalam air (Dutta et al., 2004). Hal ini dikarenakan penurunan kadar  $\beta$  karoten disebabkan sebagian ikatan molekul beta karoten putus, yang mengakibatkan trans beta karoten menjadi cis beta karoten sehingga terjadi proses oksidasi senyawa tidak jenuh yang terdapat pada karotenoid. (Mann, 1997 dalam Anonim, 2011).

Hasil penelitian menunjukkan kelompok perlakuan suhu penyimpanan chiller pada minggu pertama memiliki nilai total kadar  $\beta$  karoten sedikit lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Pengaruh

suhu penyimpanan terhadap kadar  $\beta$  karoten buah jambu hingga saat ini memberikan hasil yang bervariasi. Hal tersebut sudah dijelaskan bahwa Kadar  $\beta$  karoten dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu varietas, kondisi penyimpanan, dan metode analisa (Goodwin, 1980 dalam Nurjanah, 2003). Sedangkan menurut Tranggono, dkk (1998) dalam Endriati (2004), faktor-faktor lingkungan pada budidaya pertanian sangat berperan dalam menentukan kandungan karoten wortel. Budidaya pertanian tersebut meliputi musim tanam, tanah, dan suhu.

#### 6.4 Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini, metode penelitian sudah dilakukan dengan seksama dan hati-hati. Kesulitan yang dialami dalam penelitian adalah salah satunya dalam pengemasan buah jambu dengan menggunakan metode MAS (Modified Atmosphere Storage) dengan plastik polyetilen. Metode MAS (Modified Atmosphere Storage) dengan plastik *polyethilen* jika dilakukan oleh pemula maka dikhawatirkan kandungan udara yang terdapat di dalam kemasan berbeda dengan yang ditentukan sehingga membutuhkan ketelitian.

Selain itu, pada penelitian ini kesulitan lainnya adalah proses pengecekan suhu yang tidak setiap hari untuk menjaga kestabilan suhu dalam *chiller*. Yang mana hal tersebut dapat mempengaruhi hasil pada penelitian ini. Kondisi arus listrik yang mengalir juga menjadi keterbatasan pada penelitian ini yang akan mempengaruhi fluktuasi suhu pada *chiller* sehingga akan mempengaruhi hasil pada penelitian ini.

Kondisi iklim, kelembaban udara, serta perputaran udara di ruangan yang fluktuatif juga bisa mempengaruhi fluktuasi suhu ruangan yang mampu mempengaruhi hasil dari penelitian.

