

# KAJIAN PENGARUH JENIS KEMASAN TERHADAP KEHILANGAN HASIL KUBIS SELAMA PENYIMPANAN

*Waryat<sup>1</sup>, Muflihani Yanis<sup>1</sup>, Rima Purnamayani<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jakarta

<sup>2</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi

## ABSTRAK

Produk hasil pertanian khususnya sayuran dan buah-buahan mudah mengalami kerusakan (*perishable*). Kubis merupakan salah satu sayuran yang mudah mengalami kerusakan, sehingga kubis menghasilkan limbah paling banyak. Pengkajian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kerusakan fisik-biologi pada kubis segar selama penyimpanan dan mendapatkan jenis kemasan kubis yang dapat menurunkan kerusakan fisik, kehilangan hasil dan limbah kubis. Kemasan yang akan digunakan pada saat penyimpanan kemasan kardus/karton, jaring plastic, keranjang bambu, dan plastik PE ukuran 10 kg dan disimpan selama 14 hari. Pengamatan dilakukan 2 hari sekali selama 8 hari penyimpanan. Parameter fisik yang diukur adalah berat kubis, kerusakan (presentasi memar), kimia antara lain kadar air dan mikrobiologi antara lain kandungan TPC (Total Plate Count). Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 4 jenis kemasan. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa penggunaan kemasan plastik dan kardus mengalami susut bobot terendah masing-masing 4,66% dan 9,09%. Tingkat Kerusakan (presentase memar) menunjukkan bahwa penggunaan plastik dan kardus lebih kecil dibandingkan keranjang bambu, jaring dan kontrol (tanpa kemasan) yaitu sebesar 5,5% dan 6%. Kemasan plastik menunjukkan nilai kadar air dan kandungan TPC terbaik yaitu 90,75% dan  $2,2 \times 10^3$ . Berdasarkan parameter uji (susut bobot, presentasi memar, kadar air dan TPC), kemasan terbaik yang dapat digunakan untuk kemasan kubis adalah plastic dan kardus.

Kata kunci: kubis, kemasan, kehilangan hasil, penyimpanan.

## PENDAHULUAN

Produk hasil pertanian khususnya sayuran dan buah-buahan mudah mengalami kerusakan (*perishable*). Kerusakan dapat terjadi karena faktor fisiologis, fisik, kimia, maupun mikrobiologis. Kerusakan hasil tanaman sayuran masih cukup tinggi, yang dapat menimbulkan dampak kerugian ekonomi (Sugiyono, 2001). Tingkat kehilangan pada produk hortikultura, dalam hal kualitas dan kuantitas mulai dari panen sampai ke konsumen berkisar 20-50% di negara berkembang dan 5-25% di negara maju (Kader, 2002). Di Indonesia kehilangan pasca panen produk sayuran 25-40% (Muchtadi dkk, 1995).

Kubis atau kol (*Brassica oleracea* L.) merupakan salah satu sayuran utama Indonesia dengan jumlah produksi tertinggi. Tahun 2011, jumlah produksi kubis di seluruh Indonesia mencapai 1.363.741 ton (BPS, 2013). Namun, sangat mudah mengalami kerusakan, sehingga menghasilkan limbah paling banyak. Menurut laporan Dinas Kebersihan dan Pertamanan Prov. DKI Jakarta (2012) sampah/limbah kubis mencapai 5-7 ton per hari. Apabila 1 kg kubis seharga Rp. 8000,- berarti rata-rata dalam 1 (satu) hari kehilangan Rp. 40.000.000 – 56.000.000.

Nilnakara et al. (2009) menyatakan sekitar 40% dari daun kubis akan dibuang, tidak dikonsumsi dan hanya menjadi sampah atau mungkin sebagian kecil menjadi pakan ternak. Hasil kajian BPTP Jakarta melaporkan bahwa 2-5 daun terluar akan dibuang oleh pedagang besar atau setara dengan 8-17% penyusutan dan 2-3 daun terluar akan dibuang oleh pedagang eceran atau setara dengan 8-10% penyusutan (Waryat et al., 2006).

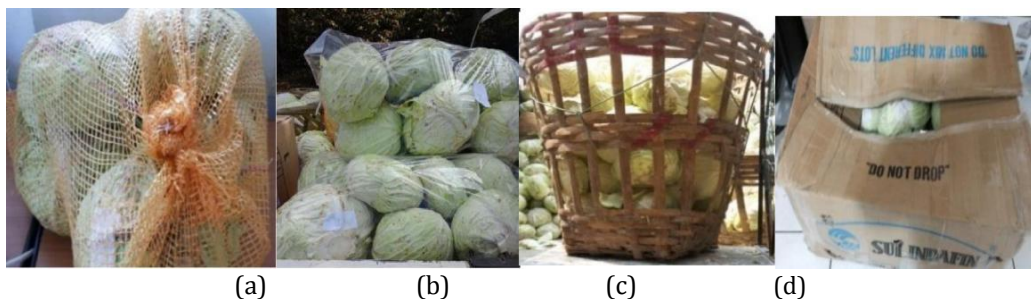
Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dilakukan teknologi penanganan pasca panen. Secara umum, penanganan pasca panen kubis meliputi cara panen, pengangkutan dari lahan ke tempat pengangkutan/pengemasan dan pendistribusian ke daerah konsumen/pasar. Untuk memperlambat kemunduran mutu kubis diperlukan suatu cara penanganan dan perlakuan yang dapat mempertahankan mutu kesegaran kubis. Penggunaan kemasan merupakan cara untuk mempertahankan tingkat kesegaran kubis, karena dapat memperlambat proses respirasi dan transpirasi sampai batas minimal dimana produk tersebut masih mampu melangsungkan aktivitas hidupnya.

Pengemasan berfungsi untuk menyiapkan produk yang akan ditransportasikan, didistribusikan, disimpan, dijual dan dipakai. Penggunaan kemasan seperti plastik pada produk segar dapat menyebabkan adanya perubahan atau modifikasi konsentrasi CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub> sekitar produk dalam kemasan, dimana konsentrasi CO<sub>2</sub> akan meningkat dan O<sub>2</sub> menurun akibat dari interaksi dari respirasi komoditas yang dikemas. Menurut Brown (1992), penggunaan kemasan seperti plastik pada buah-buahan dapat memperpanjang masa simpan produk hortikultura segar. Pengemas dapat memperlambat proses respirasi sehingga dapat memperpanjang umur simpan sayuran dan buah (Rochman, 2007). Menurut BPPHP (2002), tujuan pengemasan menghambat penurunan bobot, meningkatkan citra produk, menghindari atau mengurangi kerusakan pada waktu pengangkutan. Pengemasan dapat dilakukan dengan kardus, keranjang, atau plastik.

Tingkat kerusakan komoditas hortikultura khususnya kubis yang masuk ke wilayah DKI Jakarta umumnya terjadi saat pengiriman/distribusi, dan penyimpanan, hal tersebut terjadi karena pedagang pengumpul tidak menggunakan jenis kemasan dan hanya ditutup terpal plastik. Selain itu, kubis memiliki kadar air yang cukup tinggi (45-50%). Kadar air yang tinggi menyebabkan kubis cepat rusak. Sehubungan permasalahan tersebut, BPTP Jakarta melakukan kajian penggunaan kemasan guna mengatasi kehilangan dan kerusakan kubis yang berakibat tingginya limbah kubis. Penggunaan kemasan seperti karton, keranjang bambu atau plastik MAP diharapkan dapat meminimalkan kerusakan dan kehilangan hasil. Selain itu, penggunaan kemasan dapat mempertahankan mutu dan umur simpan kubis. Tujuan dari pengkajian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis kemasan terhadap tingkat kehilangan hasil selama penyimpanan dan analisis ekonomi dengan adanya penambahan biaya penggunaan kemasan selama penyimpanan.

## METODOLOGI

Pengkajian ini dilakukan di sentra pemasaran kubis yaitu Pasar Induk Kramat Jati, Jakarta Timur, Provinsi DKI Jakarta. Waktu pelaksanaan bulan April-Nopember 2015. Bahan yang digunakan adalah kubis segar (*Brassica oleracea L var capitata*) yang didapat langsung dari petani produsen. Jenis kemasan yang digunakan adalah kardus/karton, jaring plastik, keranjang bambu, plastik ukuran 10 kg (Gambar 1). Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan.



Gambar 1. Jenis kemasan a) jaring; b) keranjang; c) kardus; d) plastik

Kubis yang akan dikemas ditimbang terlebih dahulu kemudian dikemas menggunakan 4 (empat) jenis kemasan kardus/karton, jaring plastik, keranjang bambu, dan plastik PE

ukuran 10 kg. Setelah itu, kubis disimpan selama 8 hari. Setelah disimpan 8 hari, kubis diukur bobot, kadar air, tingkat kerusakan, dan TPC (Total Plate Count). Selain itu juga dilakukan, analisis ekonomi untuk mengetahui keuntungan yang diperoleh pedagang besar dengan adanya tambahan biaya input (kemasan).

Rancangan yang digunakan dalam pengkajian ini adalah Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 4 jenis (kardus/karton, jaring plastik, keranjang bambu, plastik, dan plastik MAP) dan tanpa kesamaan sebagai pembanding (control) dengan 2 kali ulangan. Parameter yang diukur adalah fisik berat kubis, dan tingkat kerusakan, kimia (kadar air) mikrobiologi (kandungan TPC (Total Plate Count)). Apabila terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada jenjang nyata 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

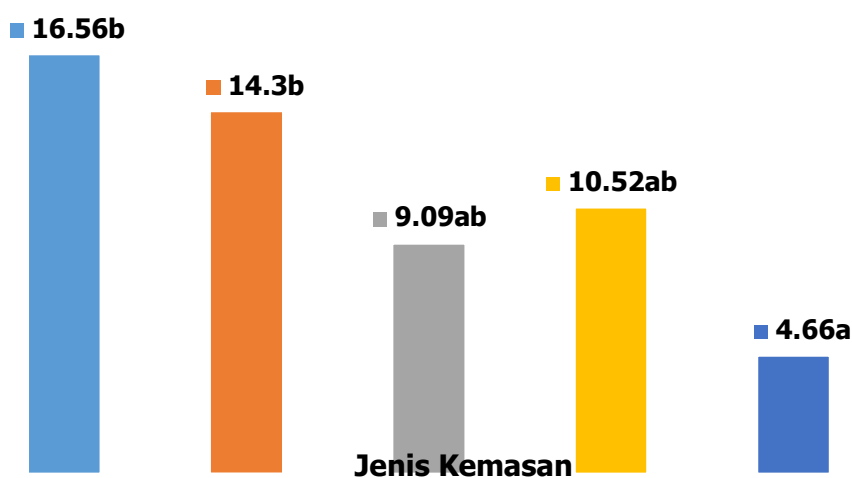
### Pengaruh Kemasan terhadap Susut Bobot Kubis Setelah Penyimpanan

Selama periode penyimpanan 8 (delapan) hari terjadi perubahan warna mulai kuning kecoklatan. Tabel 1 dan Gambar 2 terlihat bahwa susut bobot kubis tanpa kemasan (kontrol) lebih tinggi dibandingkan dengan ada kemasan (kardus, plastik, jarring, keranjang). Hal tersebut disebabkan laju respirasi kubis lebih tinggi pada penyimpanan kubis tanpa pengemasan sehingga kubis mengalami kelayuan yang lebih cepat, tekstur kubis yang berubah dan perubahan warna. Manolopoulou dan Varzakas (2013) melaporkan juga bahwa penggunaan kemasan hanya menurunkan susut bobot kubis sebesar 0,5% setelah disimpan selama 23 hari.

Tabel 1. Nilai Penurunan Susut Bobot, Kadar Air, Kehilangan Hasil, TPC Kubis Selama Penyimpanan

Jenis Kemasan	Penurunan Susut Bobot (%)	Tingkat Kerusakan (%)	Kadar Air (%)	TPC
Kontrol	16,56 <sup>b</sup>	15,00 <sup>a</sup>	89,02 <sup>a</sup>	8,5 x 10 <sup>4a</sup>
Keranjang	14,3 <sup>b</sup>	5,75 <sup>a</sup>	89,83 <sup>a</sup>	6,1 x 10 <sup>4a</sup>
Plastik	4,66 <sup>a</sup>	7,30 <sup>a</sup>	90,06 <sup>a</sup>	1,7 x 10 <sup>4a</sup>
Jaring Plastik	10,52 <sup>ab</sup>	5,50 <sup>a</sup>	89,20 <sup>a</sup>	2,6 x 10 <sup>4a</sup>
Kardus	9,09 <sup>ab</sup>	6,00 <sup>a</sup>	89,26 <sup>a</sup>	5,7 x 10 <sup>4a</sup>

Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan pada uji lanjut dengan tingkat kepercayaan 95%.

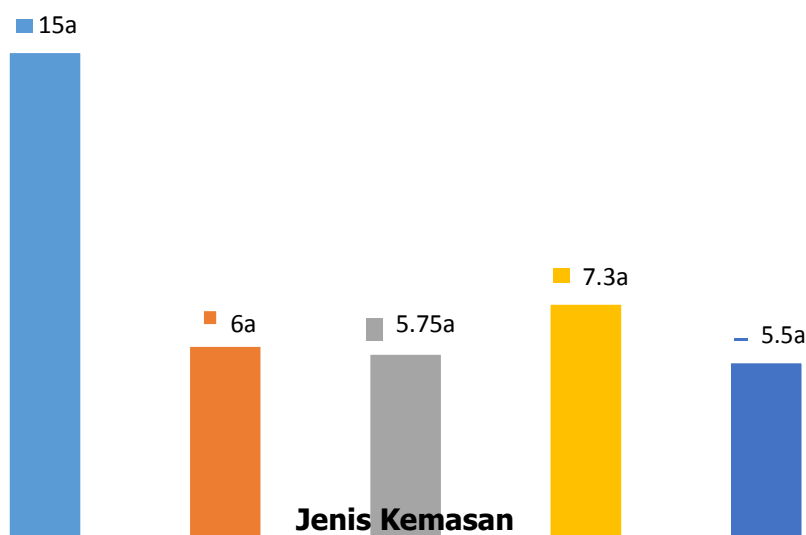


Gambar 2. Susut bobot (%) kubis setelah disimpan 8 hari

Jenis kemasan berpengaruh nyata terhadap susut bobot kubis selama penyimpanan 8 hari. Susut bobot dengan kemasan plastik berbeda nyata dengan keranjang dan kontrol. Hal tersebut karena keranjang dan kontrol tidak mampu menghalangi kehilangan air selama penyimpanan. Penggunaan wadah atau kemasan mampu melindungi kehilangan berat kubis, terlihat bahwa susut bobot kubis untuk semua jenis kemasan masih lebih rendah dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1 dan Gambar 2). Penggunaan keranjang menghasilkan susut bobot lebih besar yaitu 14,3% dibandingkan dengan kemasan lain, karena respirasi kubis meningkat akibat keranjang lebih terbuka sehingga kurang menahan kehilangan air akibat transpirasi, dibandingkan dengan kardus yang hanya memiliki celah sebanyak 5% dari permukaannya sebagai ventilasi. Sedangkan, kubis yang dikemas plastik memiliki susut bobot paling rendah. Keseimbangan O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> juga berpengaruh terhadap susut bobot kubis. Menurut Gorny (2001) konsentrasi oksigen optimum untuk penyimpanan kubis antara 57,5%. Kaji dkk. (1993) menyatakan konsentrasi optimal untuk kubis adalah 5 - 10% dari O<sub>2</sub> dan 5 - 15% dari CO<sub>2</sub>. Kondisi ini, mengurangi laju respirasi, mempertahankan gula dan mengurangi browning pada permukaan. Tingkat optimal dari O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> dipengaruhi oleh kultivar dan lama penyimpanan (Saltveit, 2001).

### **Pengaruh Kemasan terhadap Tingkat Kerusakan Kubis Setelah Penyimpanan**

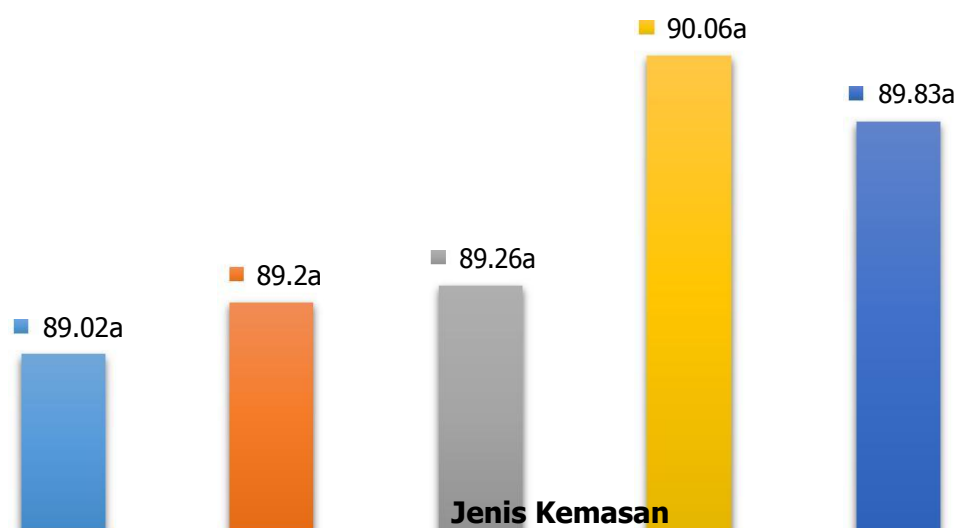
Tingkat kerusakan (persen memar) sangat dipengaruhi oleh penggunaan kemasan. Penggunaan kemasan memiliki tingkat kerusakan kubis yang rendah bila dibandingkan dengan tanpa kemasan/control (Gambar 3). Penggunaan jenis kemasan tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kerusakan (persen memar) kubis. Penggunaan kemasan dapat melindungi kubis dari kerusakan fisik yaitu gesekan antar kubis, gesekan kubis dengan alat angkat atau masuknya partikel padat ke dalam kubis secara langsung. Selain melindungi kubis dari kerusakan fisik, penggunaan kemasan dapat melindungi kubis dari kontaminasi mikrobiologi dan senyawa kimia lain.



Gambar 3. Persentase kerusakan (persen memar) kubis

### **Pengaruh Kemasan Terhadap Kadar Air dan Total Mikroba Selama Penyimpanan**

Nilai kadar air kubis diukur setelah 8 hari masa penyimpanan. Penggunaan jenis kemasan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kadar air kubis (Tabel 1 dan Gambar 4).



Gambar 4. Kadar air (%) kubis setelah penyimpanan 8 hari

Sayuran dapat tercemar oleh bakteri patogen dari air irigasi yang tercemar limbah, tanah, atau kotoran hewan yang digunakan sebagai pupuk. Cemaran akan semakin tinggi pada bagian tanaman yang ada di dalam tanah atau dekat dengan tanah. Mikroba tertentu seperti *Liver fluke* dan *Fasciola hepatica* akan berpindah dari tanah ke kubis air akibat penggunaan kotoran kambing atau domba sebagai pupuk. Air irigasi yang tercemar *Shigella* sp., *Salmonella* sp., *E. coli*, dan *Vibrio cholerae* dapat mencemari buah dan sayur. Selain itu, bakteri *Bacillus* sp., *Clostridium* sp., dan *Listeria monocytogenes* dapat mencemari buah dan sayur melalui tanah. Namun, penanganan dan pemasakan yang baik dan benar dapat mematikan bakteri patogen tersebut, kecuali bakteri pembentuk spora. Pertumbuhan mikroba terjadi dalam waktu singkat dan pada kondisi yang sesuai, antara lain tersedianya nutrisi, pH, suhu, dan kadar air bahan pangan.

### Analisa Ekonomi

Analisa ekonomi bertujuan untuk menghitung keuntungan secara finansial dengan adanya penambahan biaya penggunaan kemasan dibandingkan dengan kebiasaan pedagang besar dalam menyimpan kubis. Analisa ekonomi dihitung berdasarkan keuntungan yang diperoleh pedagang besar yaitu:  $\text{keuntungan (Rp/kg)} = \text{harga jual} - \text{harga beli} - \text{biaya tata niaga}$  (pemanenan, pembersihan, sortasi, penggunaan alat dan pengangkutan), dibandingkan keuntungan dengan penambahan biaya penggunaan kemasan pada biaya tata niaga. Perhitungan nilai ekonomis kubis segar pada penelitian ini adalah berupa "direct selling" dimana pedagang besar langsung dapat menjual kubis segar kepada konsumen (pembeli). Rantai suplai dari pedagang besar langsung kepada konsumen ini tidak melalui tahap penyimpanan. Porter, *et al* (2004) menyatakan bahwa tidak ada keuntungan apabila dilakukan pengupasan selama penyimpanan setelah dihitung nilai ekonomi dan biaya buruh untuk pengupasan.

Perhitungan lebih lanjut didapatkan bahwa untuk usahatani kubis segar ditingkat pedagang pengumpul dan dengan introduksi tehnik pengemasan, membutuhkan tambahan biaya. Biaya tambahan untuk pengemasan keranjang dan jaring adalah Rp 35.71/kg dan 19,25/kg, sedangkan tambahan biaya untuk kemasan kardus dan plastik adalah Rp 167.14/kg dan 23,33/kg. Perhitungan lebih lanjut untuk introduksi tehnik pengemasan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Analisis Ekonomi Kubis di Tingkat Pedagang Pengumpul dengan Introduksi Bahan Pengemas

Jenis Kemasan	Biaya kemasan (Rp/kg)	Susut Bobot (%)	Harga beli (Rp/kg)	Harga Jual (Rp/kg)	Keuntungan (Rp/kg)
Kontrol	0	5,18	2500	3318,70	818,70
Keranjang	35,71	2,25	2500	3421,25	885,54
Plastik	23,33	0,20	2500	3493,00	969,67
Jaring Plastik	19,25	2,10	2500	3426,50	907,25
Kardus	167,14	1,08	2500	3462,20	795,06

Berdasarkan perhitungan ekonomis kubis terlihat bahwa nilai keuntungan penggunaan kemasan plastik memberikan keuntungan yang lebih tinggi dari pada penggunaan kemasan lain. Hal ini disebabkan susut bobot pada penggunaan kemasan plastik lebih kecil dibandingkan kemasan lainnya. Penggunaan kemasan atau wadah kardus menghasilkan nilai keuntungan terendah. Hal ini disebabkan harga kardus yang cukup mahal sehingga meningkatkan jumlah biaya operasional. Pemakaian kemasan kotak karton gelombang atau kardus masih kurang tepat atau belum sesuai untuk pengiriman lokal oleh karena harganya masih mahal dan kurang tahan terhadap perlakuan kasar yang biasa dijumpai. Kontrol merupakan kubis tanpa kemasan sehingga struktur biaya operasional tidak memerlukan biaya untuk material pengemasan akan tetapi biaya tata niaga (pengangkutan) tetap dilakukan.

## KESIMPULAN

Tingkat kerusakan kubis tanpa kemasan adalah 15%, sedangkan penggunaan kemasan antara 5-7%. Susut bobot kubis tanpa kemasan adalah 5,18% sedangkan penggunaan kemasan antara 0 -2%. Penggunaan kemasan plastik dan jaring direkomendasikan untuk digunakan karena memiliki susut bobot yang paling rendah dan tingkat keuntungan yang paling tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2013. Tabel Produksi Sayuran di Indonesia 1997 – 2012. <http://www.bps.go.id>. Tanggal akses pada Nopember 2014.
- BPPHP. 2002. Penanganan Pascapanen dan Pengemasan Sayuran. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Brown, W.E. 1992. *Plastics in Food Packaging*. Macel Dekker, Inc. New York.
- Dinas Kebersihan dan Pertamanan Prov. DKI Jakarta. 2012. Laporan Tahunan 2011. Jakarta.
- Gorny, R.J. 2001. "A summary of CA and MA recommendations for selected fresh-cut fruits and vegetables". In: *Optimal controlled atmospheres for horticultural perishables*. Postharvest Horticulture Series No 22A, Davis, USA, pp.104-152.
- Kader, A.A. 2002. *Postharvest Technology of Hortikultural Crops (3rd edition)*. USA. University of California, Davis.
- Kaji, H., Ueno, M., and Osajima, Y. 1993. "Storage of shredded cabbage under a dynamically controlled atmosphere of high oxygen and high carbon dioxide", *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, Vol. 57, pp. 1049–1052.
- Manolopoulou1, E and Varzakas, TH. 2013. Effect of Modified Atmosphere Packaging (MAP) on the Quality of 'Ready-To-Eat' Shredded Cabbage. *International Journal of Agriculturaland Food Research*. Vol. 2 No. 3, pp. 30-43.

- Muchtadi, D dan B Anjarsari, 1995. *Penanganan pasca panen dalam meningkatkan nilai tambah komoditas sayuran*. Prosiding seminar ilmiah nasional komoditas sayuran, 24 Oktober 1995, Lembang.
- Nilnakara S., Naphaporn Chiewchan, Sakamon Devahastin. 2009. Production of antioxidant dietary fibre powder from cabbage outer leaves. *Food and bioproducts processing* 87: 301–307.
- Porter, K, Colin.G and Kleber, A. 2004. *Effect of Mechanical Damage on The Postharvest Life of Chinese Cabbage*. In: Access to Asian Foods. RIRDC Publication no. 75, October 2004. Australia
- Rochman. 2007. Kajian Teknik Pengemasan Buah Pepaya dan Semangka Terolah Minimal Selama Penyimpanan Dingin. Ak. Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Saltveit, M.E. 2001. "A summary of CA requirements and recommendations for vegetables", In: Optimal controlled atmospheres for horticultural perishables. Postharvest horticulture series, No 22A, pp. 71-94
- Sugiyono. 2001. *Fisiologi Pasca panen Hasil Tabaman Pangan*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Waryat, Gatot B. Soedarsono, Syarifah Aminah, Tezar Ramdhan, Emi Sugiartini, Andi Saenab. 2006. Kajian Kerusakan Sayuran di DKI Jakarta. Laporan Penelitian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jakarta.