I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1.1) Latar Belakang, (1.2) Identifikasi Masalah, (1.3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (1.4) Manfaat Penelitian, (1.5) Kerangka Pemikiran, (1.6) Hipotesis Penelitian, dan (1.7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1. Latar Belakang

Sayuran merupakan bahan pangan yang mempunyai sifat mudah rusak (*perishable*). Pada hakekatnya sayuran selepas panen merupakan jaringan hidup dengan kandungan airnya yang tinggi dimana kelanjutan proses respirasi dan transpirasi masih terus berlangsung. Adanya respirasi yang tinggi akan menyebabkan sayuran menjadi layu dan busuk. Untuk mengurangi hal tersebut, maka perlu dihambat melalui kemasan dan cara penyimpanan yang baik. Selain itu, faktor lingkungan berpengaruh juga terhadap aktifitas fisiologis terutama suhu. Adanya informasi mengenai alternatif kombinasi jenis kemasan dan suhu penyimpanan diharapkan dapat membantu mempertahankan kesegaran sayuran dalam jangka waktu tertentu (Suhelmi, 2007).

Wortel atau bortei merupakan tanaman semusim yang berbentuk rumput. Batangnya pendek sekali, hampir tidak tampak dan akarnya tunggangnya berubah bentuk serta fungsinya menjadi umbi bulat panjang, langsing dan enak dimakan. Umbi wortel itu berwarna kuning agak kemerah-merahan, karena mempunyai kadar “carotene” (bahan pembentuk vitamin A atau provitamin A) yang sangat tinggi (Sunaryono. dkk, 1990:73-76).

Pangan organik selain aman juga dimaksudkan untuk menghasilkan makanan bermutu tinggi dan mengandung gizi yang dapat mendukung pemeliharaan kesehatan dan kesejahteraan. Sebagian masyarakat percaya bahwa pangan organik lebih tinggi kandungan gizinya, lebih aman dan lebih menyehatkan dibandingkan pangan konvensional (Apriantini, 2009:2-16).

Beberapa penelitian lain juga dilakukan di Amerika Serikat untuk mengetahui kandungan vitamin dan mineral pada sayur-sayuran yang ditanam menggunakan sistem organik. Diperoleh informasi bahwa rata-rata sayuran organik tersebut memiliki kandungan vitamin dan mineral lebih tinggi dibandingkan dengan sayuran sejenis yang non-organik (Worthington, 2001: 161-173).

Menurut Nisa (2004) hal ini disebabkan karena sayuran organik yang menggunakan pupuk kandang dan mempunyai kemangkusan tanah yang baik memiliki sistem penyerapan unsur hara dalam tanah lebih baik dibandingkan sistem pertanian non-organik. Perbandingan kandungan vitamin dan mineral pada sayuran organik dan non-organik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan rata-rata berat, kandungan vitamin dan mineral (per 100 gram berat kering) pada wortel dan seledri organik dan non-organik.

Sayur	Vitamin			Mineral			
	B-car (mg)	C (mg)	B1 (mg)	Ca (mg)	Fe (mg)	Zn (mg)	NO ₃ (ppm)
Wortel							
Organik	8,3	4,5	43	34,4	408	387	413
Non Organik	7,2	3,8	36	36,8	404	485	433
Seledri							
Organik	-	8,1	33	39,6	792	467	250
Non Organik	-	7,3	36	41	798	577	572

(Miller. dkk, 1991).

Sayuran yang ditanam secara organik dan non organik, ternyata bisa dibedakan secara kasat mata, perbedaan antara sayuran organik dan non organik. Misalnya wortel, wortel organik biasanya ukurannya lebih kecil dan warna oranye pun terlihat lebih agak pucat. Karena sayuran yang ditanam secara organik tumbuh secara alami tanpa dipaksa dengan tambahan bahan-bahan kimia (Ayu, 2013).

Selain kandungan beberapa zat gizi yang relatif lebih tinggi, pangan organik juga lebih sehat dan aman dikonsumsi karena kandungan residu pestisidanya yang rendah. Buah-buahan dan sayuran organik memiliki sepertiga residu pestisida dibandingkan dengan produk konvensional. Hal ini tentunya sangat tergantung kepada lokasi pertanian dan berapa lama lahan pertanian tersebut telah dikonversi menjadi lahan organik. Pada lokasi lahan yang belum pernah menggunakan sistem pertanian konvensional, tentunya residu pestisida tidak akan ditemukan pada hasil pertaniannya. Tingginya zat kimia dari pestisida pada tanaman menyebabkan menurunnya kandungan vitamin pada sayuran. Vitamin yang paling peka terhadap zat kimia ini adalah vitamin C, beta karoten, dan vitamin B (Crinnion, 1995).

Berdasarkan data yang diperoleh Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Holtikultura (2015) produksi sayuran wortel di Indonesia Tahun 2010 sebanyak 403,827 ton/tahun, kemudian mengalami kenaikan tahun 2011 sebanyak 526,917 ton/tahun. Tahun 2012 mengalami penurunan sebesar 465,527 ton/tahun, tahun 2013 mengalami kenaikan kembali sebesar 512,112 ton/tahun, dan tahun 2014 mengalami penurunan sebesar 495,798 ton/tahun.

Penyimpanan dingin merupakan proses pengawetan komoditi dengan cara pendinginan pada suhu di atas suhu pembekuannya. Secara umum pendinginan dilakukan pada suhu 2 °C sampai 13 °C, tergantung pada masing-masing produk yang disimpan. Pendinginan menuntut adanya pengendalian kondisi lingkungan. Pengendalian dilakukan dengan suhu yang rendah, pengaturan komposisi udara, kelembapan dan sirkulasi udara (Kader dan Morris, 1977:260).

Contoh penyimpanan dingin komoditi yang mudah rusak yaitu komoditi bunga kol yang disimpan pada suhu penyimpanan 32 °F dengan kelembapan relatif 90 s/d 95 persen, perkiraan daya simpannya adalah 2 s/d 3 minggu, seledri dan jagung hijau yang disimpan pada suhu penyimpanan 31 s/d 32 °F dengan kelembapan relatif 90 s/d 95 persen, perkiraan daya simpan seledri 2 s/d 4 bulan sedangkan jagung hijau 4 s/d 8 hari, wortel terpotong dan tidak terpotong yang disimpan pada penyimpanan 32 °F dengan kelembapan relatif 90 s/d 95 persen, perkiraan daya simpan wortel terpotong 4 s/d 5 bulan sedangkan wortel tidak terpotong 10 s/d 14 hari (Desrosier, 2008:83-111).

Menurut Pantastico (1997) penyimpanan komoditas sayuran pada suhu -2 °C sampai 10 °C dapat memperlambat perkembangan pembusukan, menghambat infeksi mikroorganisme dan kegiatan mikroba parasit dan bakteri. Penyimpanan pada suhu rendah (pendinginan) dapat mengurangi laju respirasi. Hal ini berarti pendinginan dapat mempertahankan mutu buah dan sayur segar karena selama pendinginan aktivitas metabolisme dan perubahan kimia berlangsung lambat.

Wortel sangat mudah menjadi layu apabila kehilangan kandungan air di dalamnya, sehingga penting untuk menjaga kadar air selama penyimpanan.

Kehilangan air yang besar berhubungan dengan luas penampang wortel. Wortel dengan ukuran besar memiliki laju transpirasi yang tinggi, sehingga akan mudah mengalami kehilangan air melalui penguapan di permukaannya. Hal ini juga dapat menyebabkan wortel kehilangan bobot (Suojala, 2000). Menurut Rubatzky dan Yamaguchi (1998:171-172), dalam kondisi ini, sebaiknya wortel dibungkus plastik agar dapat bertahan dan kualitasnya tetap baik selama penyimpanan. Namun, pada wortel yang diikat daya simpannya menjadi buruk, dan kekerasan umbinya mudah menyusut karena kandungan lengasnya terserap oleh daun. Akibatnya kualitas umbi dan umur simpannya menurun, dan hanya dapat bertahan sampai tujuh hari.

Menurut Winarno dan Betty (1982). Pengemasan memegang peranan penting dalam pengawetan bahan pangan. Adanya pengemasan dapat membantu mencegah atau mengurangi terjadinya kerusakan-kerusakan. Kerusakan yang terjadi dapat berlangsung secara spontan tetapi seringkali terjadi karena pengaruh lingkungan luar dan pengaruh kemasan yang digunakan. Kemasan membatasi bahan pangan dengan lingkungan sekeliling untuk mencegah atau menghambat proses kerusakan selama waktu yang dibutuhkan.

Jenis plastik yang sering digunakan dalam kemasan bahan pangan dan mudah diperoleh adalah diantaranya polietilen dan polipropilen. Plastik ini termasuk plastik tipis yang bersifat lentur (*flexible films*) mempunyai beberapa sifat khusus antara lain daya serap air, daya tembus gas dan uap air serta ketahanan terhadap bahan kimia. Sifat terpenting bahan kemasan yang digunakan meliputi permeabilitas gas dan uap air, bentuk dan permukaannya. Permeabilitas

uap air dan gas, serta luas permukaan kemasan mempengaruhi jumlah gas yang baik dan luas permukaan yang kecil menyebabkan masa simpan produk lebih lama (Suharni dan Indriani, 2009:45).

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan penguraian latar belakang di atas, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut :

1. Apakah suhu penyimpanan berpengaruh terhadap karakteristik wortel organik?
2. Apakah jenis kemasan berpengaruh terhadap karakteristik wortel organik?
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara suhu penyimpanan dan jenis kemasan terhadap karakteristik wortel organik?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menetapkan suhu penyimpanan sebagai suhu terbaik terhadap karakteristik wortel organik dan menentukan kemasan yang terbaik sebagai bahan pelindung terhadap karakteristik wortel organik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu penyimpanan dan jenis kemasan terhadap karakteristik wortel organik.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui suhu penyimpanan yang tepat untuk penyimpanan wortel organik, serta dapat dilihat perubahan-perubahan yang terjadi pada wortel organik selama proses penyimpanan.

2. Untuk mengetahui kemasan yang tepat untuk pengemasan wortel organik.
3. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pilihan dalam memilih suhu penyimpanan dan jenis kemasan yang tepat dalam penyimpanan wortel organik, serta meningkatkan mutu dan dapat mempertahankan nilai gizi pada wortel organik.

1.5. Kerangka Pemikiran

Pendinginan adalah penyimpanan pada suhu dibawah 15 °C tetapi diatas titik beku. Pendinginan dapat memperlambat terjadinya kenaikan laju respirasi dan mengurangi besarnya kenaikan laju respirasi (Muchtadi. dkk, 2013:209).

Masalah utama yang dihadapi dalam penyimpanan wortel setelah dipanen pada kondisi tanpa pendinginan adalah penurunan bobot serta nilai gizi seperti vitamin C dan kadar air. Hal ini disebabkan oleh transpirasi dan respirasi yang berlangsung secara cepat dan terus menerus tanpa hambatan (Tranggono dan Sutardi, 1990).

Pantastico (1997) menyatakan penyimpanan komoditas sayuran pada suhu -2 °C sampai 10 °C dapat memperlambat perkembangan pembusukan, menghambat infeksi mikroorganisme dan kegiatan mikroba parasit dan bakteri. Selanjutnya penyimpanan pada suhu rendah (pendinginan) dapat mengurangi laju respirasi. Hal ini berarti pendinginan dapat mempertahankan mutu buah dan sayur segar karena selama pendinginan aktivitas metabolisme dan perubahan kimia berlangsung lambat.

Menurut Cahyono (2002:80). Umbi wortel yang disimpan dalam ruang yang bersuhu 32 °F dengan kelembaban nisbi antara 90%-95% dapat bertahan

selama 4 bulan, dengan susut berat setelah penyimpanan sekitar 25%. Pada keadaan penyimpanan ini, aktivitas metabolisme menjadi rendah sehingga laju respirasinya menjadi turun.

Menurut Apriantini (2009:2-16). Beberapa penelitian menyatakan suhu terbaik untuk penyimpanan wortel agar dapat mempertahankan kesegarannya adalah pada suhu $<4^{\circ}\text{C}$. Menurut Koswara (2009:6) Kerusakan pada wortel biasanya terlihat pada bekas keratan dari akar (umbi) yang disebut "black rot". Hal ini dapat dicegah dengan cara menjaga agar tidak terjadi luka pada wortel, kemudian penyimpanan dilakukan pada suhu $0-1,5^{\circ}\text{C}$. Penyimpanan di bawah suhu 0°C akan menyebabkan wortel menjadi pecah-pecah.

Menurut Rubatzky dan Yamaguchi (1997:171-172), gula meningkat selama penyimpanan pada suhu rendah. Laju respirasi umbi relatif rendah dibandingkan sayuran lain, dan umbi dapat disimpan selama beberapa bulan jika kondisi penyimpanannya baik. Dalam kondisi yang baik ini, wortel yang dibungkus plastik dapat bertahan dan kualitasnya tetap baik selama 6-7 minggu.

Marcentilia (1989) dalam Thompson (1996), mengungkapkan wortel juga mampu bertahan pada suhu 5°C selama 50 hari. Dan pada penelitian ini wortel masih dapat mempertahankan laju respirasinya hingga hari ke-21 dengan kondisi fisik yang masih baik. Hingga hari ke-21 laju respirasi wortel masih stabil, tidak terjadi kenaikan laju respirasi yang berarti.

Menurut Hidayatullah (1994:96-97). Hasil uji mutu wortel Cipanas dan wortel Bandung menunjukkan jenis *stretch film* mampu mempertahankan kekerasan dan mempunyai susut bobot lebih kecil dibandingkan LDPE berlubang.

Berdasarkan uji organoleptik disimpulkan bahwa wortel Cipanas dan wortel Bandung yang dikemas dengan LDPE berlubang dapat bertahan selama 15 hari, sedangkan bila dikemas dengan *stretch film* dapat bertahan 20 hari pada penyimpanan suhu 10 °C.

Suhu penyimpanan 10 °C memberikan pengaruh terbaik terhadap respon vitamin C selama penyimpanan. Respon total asam selama penyimpanan pada suhu penyimpanan 5 °C memberikan respon terbaik. Respon kekerasan selama penyimpanan suhu 10 °C memberikan respon terbaik. Respon susut bobot 5 °C memberikan respon terbaik selama penyimpanan. Respon kadar air suhu 10 °C memberikan respon terbaik dan laju respirasi pada suhu 5 °C memberikan respon terbaik selama penyimpanan pada tomat organik (Fauziah, 2015:105).

Penggunaan bahan pengemas plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE), *High Density Polyethylene* (HDPE), dan *Polypropylene* (PP) berpengaruh terhadap persentase susut bobot dan perubahan warna buah tomat (*Lycopersicon esculentum*, Mill). Penggunaan Plastik *Polypropylene* (PP) efektif dalam menekan persentase susut bobot dan penggunaan plastik *High Density Polyethylene* (HDPE) efektif dalam menunda perubahan warna buah tomat (*Lycopersicon esculentum*, Mill) (Johansyah. dkk, 2014:46-57).

Jenis kemasan LDPE memberikan respon terbaik pada vitamin C. plastik LDPE menunjukkan respon terbaik pada total asam. Plastik LDPE memberikan respon terbaik pada kekerasan. Plastik *Wrap* menunjukkan respon terbaik pada susut bobot. Plastik menunjukkan respon terbaik pada kadar air. Plastik

Wrap memberikan respon terbaik pada laju respirasi pada tomat organik (Fauziah, 2015:105).

Pengemasan yang biasa digunakan untuk pengemasan sayuran dan buah adalah plastik PE. *Polyethylene* merupakan film yang lunak, transparan dan fleksibel, mempunyai kekuatan benturan serta kekuatan sobek yang baik, sifat-sifat mekaniknya yang baik, *polyethylene* banyak digunakan sebagai pengemas makanan, karena sifatnya yang termoplastik, *polyethylene* mudah dibuat kantong dengan derajat kerapatan yang baik (Dwi. dkk, 2013:67-68).

Jenis plastik PP merupakan pilihan bahan plastik terbaik karena plastik jenis ini memiliki ketahanan yang baik terhadap lemak serta daya tembus uap yang rendah cocok digunakan untuk pengemasan sayuran dan buah. *Polypropylene* memiliki densitas yang lebih rendah dan memiliki titik lunak lebih tinggi dibandingkan *polyethylene*, permeabilitas sedang, tahan terhadap lemak dan bahan kimia (Rochman, 2007:48).

Menurut Mikhail, dkk (2013:6). Penggunaan plastik berdasarkan nilai permeabilitas masing-masing kemasan antara *Wrap* dan PP, plastik *Wrap* memiliki nilai permeabilitas yang rendah, itu sebabnya plastik *Wrap* lebih sering digunakan untuk membungkus komoditas pertanian yang peka terhadap oksigen dibandingkan PP yang memiliki permeabilitas lebih tinggi.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Takaendengan dkk (2015) menunjukkan bahwa kubis disimpan pada kisaran suhu 5-10° C menggunakan kemasan *stretch film* memberi penyusutan terendah 1,59 % setelah disimpan selama 20 hari. Kubis dikemas dengan *stretch film* disampaikan tingkat produksi

terendah CO₂ yang 36,14 mg/jam.kg pada hari 1 dengan nilai kekerasan kubis di atas 0,061 mm/g dan di dasar 0,063 mm/g , dan tingkat produksi CO₂ dari 55,53 mg/jam.kg diperoleh pada hari ke-20 dengan kekerasan di bagian atas kubis dari 0,063 mm/g dan di dasar 0,065 mm/g dengan tingkat kecerahan 80,78 yaitu tingkat warna putih.

Pemakaian *styrofoam* sebagai kemasan atau wadah makanan karena bahan ini memiliki beberapa kelebihan. Bahan tersebut mampu mencegah kebocoran dan tetap mempertahankan bentuknya saat dipegang, mampu mempertahankan panas dan dingin tetapi tetap nyaman dipegang, mempertahankan kesegaran dan keutuhan bahan yang dikemas, biaya murah, serta ringan (Sulchan dan Endang, 2007:54-59).

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan didukung kerangka pemikiran yang telah diuraikan diatas, maka hipotesis sebagai berikut :

1. Diduga suhu penyimpanan berpengaruh terhadap karakteristik wortel organik.
2. Diduga jenis kemasan berpengaruh terhadap karakteristik wortel organik.
3. Diduga interaksi antara jenis kemasan dan suhu penyimpanan berpengaruh terhadap karakteristik wortel organik.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian Pasca Panen Balai Penelitian Tanaman dan Sayuran (BALITSA) jalan Tangkuban Perahu No. 517 Lembang, Bandung 40391. Waktu Penelitian dilaksanakan bulan Juni-Selesai.