PENGARUH KONSENTRASI EMULSI LILIN LEBAH TERHADAP LAMA SIMPAN DAN KUALITAS BIT (*Beta vulgaris* L.) SELAMA PENYIMPANAN PADA SUHU RUANG

[The Effect of Beeswax Emulsion Concentration on Shelf Life and Quality of Beetroot (*Beta vulgaris* L.) during Room Temperature Storage]

Vera Handi Pratiwi¹, Yoga Aji Handoko^{1*}

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, Jawa Tengah

*Email: yoga.handoko@uksw.edu

Diterima tanggal 11 November 2021

Disetujui tanggal 17 Desember 2021

ABSTRACT

Beetroot (*Beta vulgaris* L.) is one of the horticultural products that have the potential for development in Indonesia. Beetroot contains a high level of betalain and vitamin C; thus, it can be an antioxidant for cancer. However, at this time, the community has not paid special attention to post-harvest handling. The aims of this research were to determine the effect of beeswax coating on shelf life and quality of the beetroot and determine the best wax emulsion concentration as beetroot coating. This research was conducted at the Postharvesting Handling Laboratory of the Faculty of Agriculture and Business, Satya Wacana Christian University, Salatiga. The research design used in this study was randomized block design with four treatments and six replications. The concentration of beeswax emulsions used in this research were 4%, 8%, and 12%. The observed parameters were weight loss, respiration, total dissolved solids, water content, and vitamin C content. The results show that the treatment with a concentration of 12% of beeswax emulsion was the best result compared to other treatments. In this concentration, the storage time and quality of the beetroot can be maintained.

Keywords: beetroot, beewax emulsion, post-harvest, shelf life, quality

ABSTRAK

Bit (*Beta vulgaris* L.) merupakan salah satu produk hortikultura yang mempunyai potensi baik untuk pengembangan di Indonesia. Umbi bit mempunyai keunggulan karena mengandung betalain dan vitamin C yang cukup tinggi, sehingga dapat menjadi antioksidan untuk penyakit kanker. Namun saat ini, untuk penanganan pascapanen belum diperhatikan secara khusus oleh masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pelapisan lilin lebah terhadap masa simpan dan kualitas pada bit, dan mengetahui konsentrasi emulsi lilin yang terbaik untuk pelapisan bit. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penanganan Pascapanen, Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga. Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah RAK (Rancangan Acak Kelompok) dengan 4 perlakuan dan 6 kali ulangan. Konsentrasi emulsi lilin yang digunakan perlakuan penelitian ini antara lain 4%, 8% dan 12 %. Parameter yang diamati antara lain susut bobot, respirasi, total padatan terlarut, kadar air dan vitamin C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi emulsi lilin 12% merupakan hasil yang terbaik apabila dibandingkan dengan perlakuan lain. Konsentrasi emulsi lilin 12% diketahui mampu mempertahankan masa simpan dan kualitas bit tersebut.

Kata kunci: bit, emulsi lilin lebah, kualitas, masa simpan, pascapanen

PENDAHULUAN

Bit (*Beta vulgaris* L.), menurut Rubatzky (1998) melaporkan bahwa tanaman ini berasal dari wilayah Mediterania dan Afrika Utara kemudian mempunyai daerah penyebaran ke arah timur hingga wilayah barat India dan ke arah barat sampai Kepulauan Kanari dan pantai barat Eropa yang meliputi Kepulauan Inggris dan Denmark. Bit merupakan salah satu produk hortikultura yang juga mempunyai potensi untuk pengembangan di Indonesia. Umbi bit mempunyai kandungan gula yaitu sukrosa yang cukup tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan untuk produksi gula, dan juga dapat digunakan sebagai pewarna alami (Andarwulan dan Faradilla, 2012). Menurut Wibiwanto (2014), umbi bit ini mempunyai banyak manfaat dan mengandung vitamin C cukup tinggi, sehingga dapat menjadi sumber antioksidan yang berperan dalam terapi penyakit kanker. Umbi bit juga mempunyai komponen utama yaitu betasianin yang memberikan warna merah keunguan.

Sayuran, termasuk umbi bit merupakan produk pertanian yang sangat mudah mengalami kerusakan setelah panen, terutama pelayuan. Pelayuan ini terjadi karena produk pertanian yang telah dipanen masih terus mengalami aktivitas fisiologis pada sel dan jaringannya. Pemanenan menyebabkan produk kehilangan asupan energi selain itu pemanenan juga dapat menyebabkan kerusakan pada produk (Hasbullah, 2008). Adapun aktivitas fisiologis yang masih terjadi pada sayuran segar adalah respirasi dan transpirasi. Kedua proses ini menghasilkan panas yang mengakibatkan suhu di lingkungan produk tersebut. Peningkatan suhu tersebut akan meningkatkan proses kemunduran yaitu dengan meningkatnya kehilangan air, kelayuan, dan pertumbuhan mikroorganisme (Ahmad, 2013). Pada saat umbi bit dipanen dari lahan dan tidak langsung dibawa ke *packing house* dan dibiarkan terkena sinar matahari, maka dapat menyebabkan penguapan air dalam sel-sel yang cukup tinggi, sehingga bit menjadi layu karena kandungan uap air pada setiap jaringan berkurang. Jika umbi bit disimpan dengan cara tidak benar maka akan membuatnya cepat rusak. Oleh sebab itu, harus ada suatu strategi untuk memperpanjang umur simpan dan mempertahankan kesegarannya sehingga kualitas di dalam umbi bit juga dapat terjaga.

Beberapa penelitian penanganan pascapanen bit telah dilakukan, diantaranya oleh Scalón *et al.* (1999), yaitu dengan penyimpanan atmosfer termodifikasi. Atmosfer termodifikasi dilakukan dengan menyimpan bit dengan 2 pengemasan yaitu *Polyvinyl Chloride* (PVC) dan tanpa pengemasan. Hasil yang didapatkan adalah bit dengan pengemasan menggunakan PVC dapat mengurangi susut bobot dan bit masih dalam keadaan baik hingga 22 hari penyimpanan. Selain itu Sarwar *et al.* (2008) juga melakukan studi penanganan pascapanen umbi bit dengan menggunakan beberapa varietas yaitu Pamela, Kawe Terma, KWS-1451 dan Aura, dimana penyimpanan umbi bit

ini dilakukan dengan 2 kondisi berbeda yaitu naungan dan matahari yang masing ditutupi menggunakan ampas tebu dengan tebal 45 cm. Hasil yang diperoleh adalah varietas Aura pada penyimpanan di naungan terbukti baik untuk petani karena kurang rentan terhadap kehilangan penguapan, dan maksimal dalam pemulihan gula.

Beberapa penelitian tersebut masih menyisakan permasalahan, misalnya terjadinya pembusukan oleh serangan mikroba. Untuk itu, diperlukan solusi penanganan pascapanen umbi bit, salah satunya yaitu dengan pelapisan lilin. Menurut Pantastico (2011), pelapisan lilin pada beberapa produk hortikultura diketahui dapat memperpanjang umur simpan, memperkecil/ menghindarkan kerusakan dan melindungi dari lingkungan yang tidak menguntungkan sehingga dapat memunculkan mikroba. Pelapisan lilin juga dapat berfungsi untuk menekan laju respirasi, dengan cara menutupi luka-luka atau goresan-goresan kecil akibat kesalahan pada saat panen. Beberapa cara dari pelapisan lilin yaitu, pembusaan, penyemprotan, pencelupan, dan pengolesan. Pengaplikasian lilin akan mampu mempertahankan kualitas fisik dan kimia pada produk hortikultura, jika menggunakan konsentrasi yang tepat. Berdasarkan dari Pangestuti dan Sugiyatno (2004), ciri- ciri lilin yang baik digunakan untuk pelapisan lilin adalah tidak mempunyai bau, cepat kering, tidak lengket, tidak mudah pecah, mengkilap dan licin, tipis, tidak mengandung racun, mudah diperoleh, serta harganya murah. Lilin lebah termasuk pelapis bahan pangan yang banyak digunakan karena mempunyai harga yang murah dan mudah untuk ditemukan. Lapisan lilin yang digunakan pada produk hortikultura dibuat dalam bentuk emulsi lilin dengan konsentrasi 4 sampai 12% (Pavlath dan Orts, 2009). Penelitian umbi bit tentang pascapanen dengan menggunakan lilin ini belum dilakukan di Indonesia. Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu dilakukan penelitian terkait pengaruh konsentrasi pelapisan lilin terhadap umur simpan dan kualitas umbi bit selama penyimpanan pada suhu ruang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi lilin lebah terhadap umur simpan umbi bit serta menentukan konsentrasi pelilinan yang tepat untuk mempertahankan kualitas dan memperpanjang umur simpan umbi bit selama penyimpanan pada suhu ruang.

BAHAN DAN METODE

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan adalah umbi bit var. ayumi 04 yang umur panennya 2,5-3 bulan setelah tanam dan mempunyai berat 100-250 g, trieanolamin (Merck), asam oleat (Merck), aquades, lilin lebah *food grade*, KI padat (Merck), amilum 1% (Merck), iodium 0,01 N (Merck), indikator PP (Fenolftalein) (Merck), Ba(OH)₂ (Merck), HCl 0,1 M (Merck).

Tahapan Penelitian

Pembuatan Emulsi Lilin

1. Disiapkan 2 *beaker glass* berukuran 1000 mL. *Beaker glass* A diisi dengan 120 g lilin lebah, dan *beaker glass* B diisi dengan 840 mL aquades. Kemudian keduanya dipanaskan menggunakan *hot plate* hingga suhu 90-95°C, dan sambil diaduk. Setelah mencapai suhu tersebut, *beaker glass* A ditambahkan dengan 20 asam oleat, dan *beaker glass* B ditambahkan dengan 40 mL trietanolamin. Setelah semuanya tercampur, lalu didinginkan hingga suhu 65°C dan terus diaduk. Larutan dari *beaker glass* B dimasukkan ke dalam *beaker glass* A, dan terus diaduk hingga semua campuran bahan tersebut merata dan mencapai suhu ruang. Selanjutnya emulsi lilin disimpan pada botol 1000 mL.
2. Konsentrasi dari 1 liter emulsi lilin tersebut adalah 12%. Kemudian untuk mendapatkan konsentrasi emulsi lilin yang diinginkan, dapat dilakukan pengenceran menggunakan aquades dengan cara dicampur dan sambil diaduk.

Perlakuan Emulsi Lilin Lebah

Umbi bit yang telah disiapkan dicelupkan ke dalam larutan emulsi lilin lebah sesuai konsentrasi 4%, 8%, dan 12% selama 30 detik hingga merata. Sampel kemudian didiamkan atau dikering-anginkan sekitar 5-15 menit. Setelah kering, umbi bit dipindahkan dan diletakkan ke tempat penyimpanan pada suhu ruang. Sebagai kontrol, umbi bit dipersiapkan tanpa diberikan perlakuan emulsi lilin. Penelitian ini dilakukan selama 24 hari dengan pengamatan dilakukan selama 3 hari sekali.

Gambar 1. Proses Pembuatan Emulsi Lilin Lebah dan Aplikasi pada Umbi Bit

Pengujian Laju Respirasi (Hasbullah, 2007)

Umbi bit sebagai sampel disiapkan, lalu ditimbang dan dicatat hasilnya. Kemudian disiapkan 3 Erlenmeyer dan masing-masing diisi 50 mL $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Umbi bit yang telah ditimbang, dimasukkan ke dalam plastik klip dan dipastikan tertutup rapat. Sistem pengujian respirasi dilakukan dengan cara menyusun rangkaian pompa udara-Erlenmeyer A- Erlenmeyer B- plastik klip yang berisi umbi bit- Erlenmeyer C. Semua Erlenmeyer dipastikan tertutup rapat. Setelah semua sistem respirasi siap, kemudian pompa udara dijalankan selama 20 menit dan dipastikan semuanya tidak mengalami kebocoran. Setelah 20 menit, pompa udara dimatikan. Erlenmeyer C diambil dan ditambahkan dengan 2 tetes indikator PP, lalu dilakukan titrasi dengan HCl 0,1 M hingga warna merah muda menjadi bening. Sampel dilakukan juga titrasi pada larutan blanko yaitu dua buah Erlenmeyer diisi dengan $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Perhitungan laju respirasi sebagai berikut:

$$\text{Laju respirasi} = \frac{(\text{Volume titrasi blanko} - \text{volume titrasi sampel}) \times \text{molaritas HCl}}{\text{Berat Sample} / \text{Satuan Waktu}}$$

Pengujian Total Padatan Terlarut dengan Refraktometer (Kartasapoetra, 1994)

Total padatan terlarut diukur dengan refraktometer. Umbi bit dicincang hingga halus, kemudian diletakkan pada kertas saring, dan diperas hingga menghasilkan tetesan pada prisma refraktometer. Setelah itu dilakukan pembacaan dengan cara refraktometer diarahkan pada tempat yang terdapat sinar atau cahaya. Hasil total padatan terlarut dinyatakan dalam °Brix.

Penilaian Kadar Air Metode Gravimetri (Sudarmadji dkk., 1997)

Botol timbang kosong disiapkan dan ditimbang. Sebanyak 5 g umbi bit yang dipotong kecil-kecil dimasukkan ke dalam botol timbang. Botol timbang yang berisi sampel ditimbang untuk mengetahui berat sampel awal, kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 2 jam. Setelah 2 jam, botol timbang berisi sampel tersebut dikeluarkan dari oven, didinginkan lalu ditimbang untuk mendapatkan berat sampel akhir. Perhitungan kadar air menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat sampel awal} - \text{Berat sampel akhir}}{\text{Berat sampel awal}} \times 100\%$$

Penentuan Susut Bobot (Alexandra, 2014)

Susut bobot ditentukan dengan cara semua sampel ditimbang berat awalnya, dan dilakukan penimbangan sampel pada saat pengujian (3 hari sekali) selama penyimpanan. Perhitungan persentase susut bobot menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase susut bobot} = \frac{\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\%$$

Analisis Vitamin C (Sudarmadji *et al.*, 1997)

a. Pembuatan Larutan Amilum 1%

Pembuatan larutan amilum 1% dilakukan dengan cara melarutkan 1 g amilum padat ke dalam 100 mL akuades kemudian dipanaskan lalu didinginkan.

b. Pembuatan Larutan Iodium 0,01 N

Pembuatan larutan Iodium 0,01 N dilakukan dengan cara mencampurkan Iodium padat 0,634 g dengan 1 g KI padat kemudian dilarutkan ke dalam akuades lalu dimasukkan ke dalam labu takar 500 mL dan ditambahkan akuades sampai batas tera.

c. Pengukuran Vitamin C Metode Iodimetri (Sudarmadji *et al.*, 1997):

Umbi bit disiapkan sebanyak 10 g, dan dicincang hingga halus menggunakan pisau. Kemudian dimasukkan ke dalam labu takar, dan ditambahkan aquades hingga batas tera. Setelah tercampur, larutan tersebut dikocok, dituangkan dan disaring menggunakan kertas saring. Hasil filtratnya diambil sebanyak 10 mL, ditambahkan 2 mL amilum 1% dan 20 mL aquades. Langkah terakhir dilakukan titrasi menggunakan Iodium hingga warna larutan berubah menjadi biru. Perhitungan vitamin C menggunakan rumus berikut dan hasilnya dinyatakan dalam satuan mg asam askorbat

Kadar vitamin C = (Volume titrasi x 0,88 mg x 10) mg asam askorbat

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan RAK (Rancangan Acak Kelompok) dengan 4 perlakuan dan 6 kali ulangan. Konsentrasi emulsi lilin lebah yang digunakan perlakuan penelitian ini antara lain 4%, 8% dan 12 %. Sebagai kontrol, umbi bit tidak diberikan emulsi lilin lebah.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari uji laju respirasi, total padatan terlarut, kadar air, susut bobot, dan vitamin C ditabulasikan dan dianalisis dengan menggunakan Ms. Excel. Data kemudian diinterpretasi secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Respirasi

Respirasi adalah reaksi pemecahan oksidatif dari bahan yang kompleks pada sel, misalnya: senyawa pati, gula, lemak, asam organik menjadi molekul sederhana yaitu CO_2 dan H_2O , disertai pembentukan energi siap pakai dalam bentuk ATP dan energi yang dibebaskan (Pujimulyani, 2009). Laju respirasi yang tinggi sangat mempengaruhi penampilan fisik atau kesegaran dari produk hortikultura dan kemunduran kualitasnya. Selain itu suhu juga sangat berpengaruh dimana semakin rendah suhu penyimpanan maka laju respirasi akan semakin rendah. Krishnamoorthy (1981) melaporkan, jika suhu penyimpanan meningkat maka respirasi juga meningkat, pada suhu 35°C laju respirasi ini akan meningkat drastis, walaupun pada suhu tersebut produksi etilen terhenti.

Gambar 2. Laju Respirasi Umbi Bit selama Penyimpanan

Gambar 2 menunjukkan laju respirasi umbi bit mengalami peningkatan selama penyimpanan, dimana yang seharusnya adalah laju respirasi akan mengalami penurunan. Hal ini kemungkinan disebabkan terjadi respirasi anaerob karena perlakuan pelilinan ini. Pada pelilinan dengan perlakuan L2 (konsentrasi 8%) menghasilkan nilai laju respirasi terendah yaitu $0,123 \text{ mg CO}_2/\text{g}/\text{menit}$ dan L0 (tanpa pelilinan) mempunyai nilai terbesar yaitu $0,211 \text{ mg CO}_2/\text{g}/\text{menit}$ hal tersebut dapat diartikan dengan pelilinan 8% mampu menekan laju respirasi. Apabila lapisan lilin terlalu tebal, seperti lapisan lilin pada konsentrasi 12%, maka akan dapat menutupi hampir semua pori-pori

pada permukaan umbi bit, sehingga terjadi respirasi anaerob yaitu respirasi tanpa menggunakan O_2 . Dalam respirasi anerob ini sel melakukan perombakan di dalam tubuh buah itu sendiri. Dampak buruk yang terjadi akibat respirasi anerob adalah pembusukan akan lebih cepat dari keadaan normal. Untuk mempertahankan kualitas dan memperpanjang masa simpan, maka perlu menekan laju respirasi serendah mungkin, karena laju respirasi yang tinggi biasanya mengakibatkan umur simpan yang pendek (Pantastico, 1986).

Total Padatan Terlarut

Analisis total padatan terlarut pada umbi bit kali ini menggunakan refraktometer, dan dinyatakan dalam $^{\circ}\text{Brix}$, yaitu skala berdasarkan persentase (berat) sukrosa dalam larutan. Nilai ini menunjukkan bobot (g) total padatan per 100 g sampel.

Gambar 3. Padatan Terlarut Umbi Bit selama Penyimpanan

Gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan L1, L2, dan L3 mengalami peningkatan total padatan terlarut selama penyimpanan, tetapi dari perlakuan tanpa pelapisan lilin (L0) atau kontrol mempunyai nilai paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain, yaitu sebanyak $21,12^{\circ}\text{Brix}$. Sedangkan pada perlakuan L3 mempunyai nilai paling kecil yaitu $19,33^{\circ}\text{Brix}$. Hasil dari semua perlakuan pelapisan lilin menunjukkan nilai total padatan terlarut lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Total padatan terlarut ini berkaitan dengan adanya proses respirasi, karena proses respirasi ini dapat menguraikan polisakarida dalam amilum pada umbi bit menjadi glukosa. Umbi bit yang diberi pelapisan lilin akan menghambat atau menekan laju respirasi. Daniaputri (2015) menyatakan proses

respirasi menghasilkan senyawa metabolit primer, yaitu glukosa, protein, lipid dan asam nukleat. Selain berhubungan dengan respirasi, total padatan terlarut meningkat disebabkan karena adanya proses pemecahan polisakarida menjadi gula (sukrosa, glukosa, fruktosa) yang terjadi pada saat pascapanen. Pembentukan sukrosa memerlukan bantuan zat pembawa pospat yaitu UTP (uridin tripospat). Reaksi antara UTP dengan glukosa-1-pospat menghasilkan uridin dipospoglukosa (UDPG) dan piropospat. UDPG dapat juga mengadakan reaksi dengan fruktosa-6-pospat yang menghasilkan sukrosa-pospat. Kemudian enzim pospatase mengubah sukrosapospat menjadi sukrosa. Selanjutnya pemecahan sukrosa dengan bantuan enzim sukrosa akan membentuk glukosa dan fruktosa (Dwijoseputro, 1986).

Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya kandungan air yang tersimpan dalam suatu bahan dan dinyatakan dalam persen dari berat bahan. Selama masa penyimpanan, kadar air akan meningkat karena pada produk hortikultura masih mengalami aktivitas fisiologi seperti respirasi. Suhelmi (2007) melaporkan bahwa proses respirasi dapat menyebabkan enzim pada sel menjadi aktif kemudian meningkatkan penguraian beberapa zat dalam sel lalu menghasilkan oksigen dan air sehingga meningkatkan kadar air dalam bahan.

Gambar 4. Kadar Air Umbi Bit selama Penyimpanan

Dari tampilan grafik pada Gambar 4 menunjukkan dinamika peningkatan dan penurunan kadar air selama penyimpanan, namun pada hari terakhir penyimpanan kadar air paling kecil didapatkan pada perlakuan kontrol

atau tanpa pelapisan lilin (L0), yaitu 8,34%. Perlakuan dengan pelapisan lilin konsentrasi 12% (L3) mempunyai nilai terbesar yaitu, 10,05%. Berdasarkan hasil tersebut dapat terbukti bahwa pelilinan pada umbi bit berpengaruh terhadap kadar air selama penyimpanan. Pada kontrol memiliki nilai kadar air yang terendah selama penyimpanan dari semua perlakuan. Nilai kadar air yang rendah pada kontrol diakibatkan oleh metabolisme yang terjadi pada umbi bit, khususnya pada saat respirasi. Proses metabolisme pada kontrol dapat menyebabkan perubahan senyawa-senyawa kompleks menjadi lebih sederhana yaitu perubahan pati menjadi gula sederhana, yang diikuti proses transpirasi dari peruraian gula sederhana menjadi CO_2 dan uap air selama penyimpanan. Perlakuan L3 yaitu dengan pelapisan lilin 12% mempunyai nilai kadar air tertinggi, karena umbi bit dengan perlakuan ini molekul air terjebak di antara sel atau jaringan dalam umbi, sehingga karena kemungkinan mengalami transpirasi kecil. Hal ini dikarenakan adanya lapisan lilin yang mampu mempertahankan kadar air yang ada di dalam jaringan, dan tidak mengalami penguapan atau transpirasi. Semakin tebal konsentrasi yang digunakan, maka semakin lambat proses metabolisme. Hal ini serupa dengan hasil penelitian Dhyani *et al.*, (2014) yang meneliti tentang jambu biji bahwa pelapisan lilin mampu menekan respirasi dan transpirasi dengan cara menghambat proses metabolisme buah.

Susut Bobot

Berkurangnya bobot disebabkan oleh dominasi proses transpirasi dan sebagian lainnya oleh proses respirasi saat terjadi perombakan gula menjadi gas CO_2 (Sukasih dan Setyadjit, 2016). Susut bobot ini terjadi dikarenakan oleh adanya proses transpirasi dan respirasi selama penyimpanan (Santoso dan Purwoko, 1993).

Gambar 5. Susut Bobot Umbi Bit selama Penyimpanan

Gambar 5 menunjukkan bahwa semua perlakuan mengalami peningkatan susut bobot dari hari 0 hingga hari ke 15, kemudian mengalami penurunan susut bobot hingga hari terakhir penyimpanan yaitu hari ke 24. Perlakuan L3 (konsentrasi 12%) mempunyai hasil yang paling rendah dibandingkan dengan semua perlakuan, yaitu 16,46%. Hal tersebut dapat diartikan bahwa perlakuan L3 mampu menghambat penurunan susut bobot pada bit selama penyimpanan. Berdasarkan hasil penelitian Lubis (2008), semakin tinggi konsentrasi lapisan lilin yang digunakan, maka proses transpirasi dapat dicegah sehingga terjadinya susut bobot juga semakin kecil. Lilin yang diaplikasikan pada umbi bit ini berfungsi sebagai pengganti lilin alami yang hilang selama pemanenan dan memperbaiki struktur pori-pori. Proses transpirasi dan respirasi dapat ditekan karena pori-pori permukaan buah tertutupi oleh lapisan (Purwoko dan Suryana, 2000). Peningkatan susut bobot pada perlakuan L3 ini tidak terlalu tajam bila dibandingkan dengan perlakuan kontrol (L0), karena umbi bit yang diberi perlakuan akan mengalami respirasi dan transpirasi yang sedikit dibanding dengan kontrol. Susut bobot umbi akan meningkat selama masa penyimpanan. Semakin lama disimpan maka kandungan air di dalam umbi bit akan berkurang, sehingga mengakibatkan umbi bit yang tidak dilapisi akan mengalami susut bobot yang tinggi. Hal ini sesuai yang dilaporkan Jufri (2011) pada penelitian terkait sesama umbi, bahwa umbi kentang terdiri dari 80% air, kehilangan bobot dapat disebabkan oleh transpirasi air. Air dalam umbi lebih mudah hilang di suhu ruang daripada di suhu rendah atau suhu dingin melalui proses transpirasi air.

Vitamin C

Vitamin C atau asam askorbat, merupakan vitamin yang paling sederhana, serta mudah berubah akibat oksidasi karena senyawa ini mengandung gugus hidroksi (OH). Gugus ini sangat reaktif yang teroksidasi menjadi gugus karbonil. Pemicu oksidasi dapat disebabkan oleh keberadaan oksigen, yang dapat dipercepat oksidasinya oleh pengaruh enzim, temperatur, alkali, oksidator, serta katalis besi dan tembaga. Oksidasi vitamin C memiliki kestabilan pada pH asam, suhu rendah, maupun keadaan kering (Winarno, 1988). Umbi bit per 100 g memiliki kandungan vitamin C sebanyak 4,90 mg.

Gambar 6. Kandungan Vitamin C Ubi Bit selama Penyimpanan

Gambar 6. menunjukkan terjadi peningkatan kandungan vitamin C selama penyimpanan pada kontrol hingga perlakuan L3. Peningkatan vitamin C dari waktu ke waktu kemungkinan dapat terjadi seiring perombakan pati dan D-glukosa dalam umbi selama penyimpanan. Salah satu jalur perombakan pati dan D-glukosa tersebut dapat menghasilkan produk L-asam askorbat dengan katalisator *L-gulono-1,4-lactone dehydrogenase* (Barata-Soares *et al*, 2004). Pada akhir penyimpanan hasil penelitian kadar vitamin C tertinggi didapatkan L0 yaitu 21,85 mg/ 100 g bahan, dan kadar vitamin C terendah didapatkan pada L3, yaitu 18,63 mg/ 100 g bahan. Kadar vitamin C pada kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan L1, L2, dan L3 kemungkinan berhubungan dengan ketersediaan oksigen dan terjadinya respirasi anaerob pada umbi bit. Pelilinan pada umbi bit dapat mengurangi suplai oksigen untuk mempertahankan kandungan vitamin C dalam umbi bit. Penelitian Thuy *et al*. (2020) membuktikan bahwa ketika oksigen pada suatu komoditas atau bahan pangan benar-benar habis, maka degradasi vitamin C pada kondisi anaerobik mendominasi daripada pada kondisi aerobik. Burdurlu *et al*. (2006) lebih lanjut

menyatakan bahwa kandungan vitamin C pada umumnya cenderung mengalami penurunan, karena senyawa vitamin C tidak stabil dan mudah terdegradasi seiring dengan bertambahnya lama penyimpanan.

KESIMPULAN

Pelapisan lilin pada umbi bit dengan berbagai konsentrasi (4%, 8%, 12%) mempunyai pengaruh pada masa simpan dan kualitas umbi bit yang disimpan pada suhu ruang. Pada penelitian ini perlakuan pelapisan lilin dengan konsentrasi 12% merupakan perlakuan yang terbaik, karena dapat memperpanjang masa simpan dan mempertahankan kualitas umbi bit. Hal ini dapat dilihat dari hasil parameter yang diuji, yaitu dapat menekan susut bobot, menekan pengurangan kadar air, sehingga kualitas di dalam umbi bit seperti total padatan terlarut dan vitamin C juga dapat bertahan. Hasil yang berbeda didapatkan pada uji respirasi, dimana yang seharusnya mengalami penurunan justru mengalami kenaikan selama masa penyimpanan, hal ini kemungkinan disebabkan adanya respirasi anaerob akibat pori-pori pada permukaan kulit umbi bit tertutupi oleh pelapisan lilin ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad U. 2013. Teknologi Penanganan Pascapanen Buah dan Sayuran. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Alexandra Y, Nurlina. 2014. Aplikasi Edible Coating dari Pektin Jeruk Songhi Pontianak (*Citrus nobilis* var. *Microcarpa*) pada Penyimpanan Buah Tomat. Jurnal Kimia Khatulistiwa 3(4): 11-20.
- Andarwulan N, Faradilla F. 2012. Pewarna Alami untuk Pangan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Barata-Soares AD, Gomez MLPA, de Mesquita CH, Lajolo FM. 2004. Ascorbic acid biosynthesis: a precursor study on plants. Braz. J. Plant Physiol. 16 (3). <https://doi.org/10.1590/S1677-04202004000300004>
- Burdurlu HS, Koca N, Karadeniz F. 2006. Degradation of vitamin C in citrus juice concentrates during storage. J. Food Eng. 74: 211-216.
- Dhyan C, Sumarlan SH, Bambang S. 2014. Pengaruh Pelapisan Lilin Lebah dan Suhu Penyimpanan terhadap Kualitas Buah Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). Jurnal Bioproses Komoditas Tropis 2(1): 79-90.
- Dwijoseputro D. 1986. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT Gramedia. Jakarta.
- Hasbullah R. 2007. Teknik Pengukuran Laju Respirasi Produk Hortikultura pada Kondisi Atmosfer Terkendali. Jurnal Keteknik Pertanian 21(4). 419-428.

- Jufri AF. 2011. Penanganan Penyimpanan Kentang Bibit (*Solanum tuberosum* L.) di Hikmah Farm Pangalengan, Bandung, Jawa Barat [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kartasapoetra AG. 1994. Teknologi Penanganan Pascapanen. Rineka Cipta. Jakarta.
- Krishnamoorthy HN. 1981. Plant Growth Substances. Tata Mc Grow Hill Publishing Company Timited. New Delhi.
- Lubis LM. 2008. Pelapisan Lilin Lebah untuk Mempertahankan Mutu Buah selama Penyimpanan pada Suhu Kamar. Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Pantastico ERB. 1989. Fisiologi Pascapanen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Sub Tropika. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Pavlath AE, Orts W. 2009. Edible Films and Coatings: Why, What, and How? In Embuscado, M.E and Kerry, C.H. (eds.): Edible Film and Coatings for Food Application. Springer Dordrecht Heidelberg. New York.
- Pangestuti R, Sugiyatno A. 2004. Pelilinan pada Buah Jeruk (Waxing). Vol 1. Loka Penelitian Tanaman Jeruk dan Hortikultura Subtropik-Tlekung. Batu. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Rubatzky VE. 1998. Sayuran Dunia 2. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Santoso BB, Purwoko BS. 1993. Fisiologi dan Teknologi Pascapanen Tanaman Hortikultura. Indonesia - Australia Eastern University Project. Universitas Mataram. Lombok.
- Sarwar MA, Hussain F, Ghaffar G, Nadeem MA, Ahmad MM, Bilal M, Chattha AA, Sarwa M. 2008. Post-harvest Studies in Sugarbeet (*Beta vulgaris*). Journal of Agriculture & Social Sciences 4(2): 89-91.
- Scalon QSP, Homero SF, Tatiane AS, Eulene FS, Eliane CDK. 1999. Quality Evaluation and Sugar Beet Postharvest Conservation under Modified Atmosphere. Department of Agrarian Sciences. Faculty of Agrarian Science. Federal University of Grande Dourados. Mato Grosso do Sul.
- Sudarmadji S, Haryono B, Suhardi. 1997. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Suhelmi M. 2007. Pengaruh Pengemasan Polypropylene Rigid Kedap Udara terhadap Perubahan Mutu Sayuran Segar Terolah Minimal selama Penyimpanan [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sukasih E, Setyadjit. 2016. Formulasi Antifungal Kombinasi dari Ekstrak Limbah Mangga dengan Pengawet Makanan Komersial untuk Preservasi Buah Mangga. Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian 14(1): 22-34.

- Suryana K, Purwoko BS. 2000. Efek Suhu Simpan dan Pelapis terhadap Perubahan Kualitas Buah Pisang Cavendish. *Bul Agron* 28 (3): 77-84.
- Thuy NM, Ha HTN, Tai NV. 2020. Kinetics of ascorbic acid loss during thermal treatment in different pH buffer solutions and the presence of oxygen. *Food Research* 4(5): 1513-1519.
- Wibiwanto NR, Victoria KA, Rika P. 2014. Produksi Serbuk Pewarna Alami Bit Merah (*Beta vulgaris* L.) dengan Metode Oven Drying. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.
- Winarno FG. 1988. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta.