

Pengaruh Penyimpanan dengan Atmosfer Terkendali terhadap Mutu Buah Rambutan 'Binjai'

Effect of Controlled Atmosphere Storage on the Quality of Rambutan 'Binjai'

Elisa Julianti*, Ridwansyah, Era Yusraini, dan Ismed Suhaidi

Diterima 18 Oktober 2012/Disetujui 14 Juni 2013

ABSTRACT

The objective of the research was to determine optimum O_2 and CO_2 concentration for rambutan Binjai storage at $10^\circ C$. Changes in quality, weight loss, moisture content, total soluble solid, total sugar, titratable acidity, vitamin C, red value of skin color, hardness and sensory characteristics in rambutan var. Binjai fruits held for 20 days at $10^\circ C$ in air or controlled atmosphere (1-3% O_2 2-4% CO_2 ; 1-3% O_2 5-7% CO_2 ; 1-3% O_2 8-10% CO_2 ; 4-6% O_2 2-4% CO_2 ; 4-6% O_2 5-7% CO_2 ; and 4-6% O_2 8-10% CO_2) were evaluated. Various atmosphere had significantly different effects on weight lost, total sugar, total soluble solid, titratable acidity, red value of color, hardness and sensory value (taste, color, and flavor) of rambutan 'Binjai' fruits in $10^\circ C$ of storage. The best quality of rambutan 'Binjai' fruits was found at controlled atmosphere of 4-6% O_2 : 2-4% CO_2 for up to 20 days of storage at $10^\circ C$.

Key words : carbon dioxide, controlled atmosphere storage, oxygen, rambutan 'Binjai', ,

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mendapatkan konsentrasi optimum O_2 dan CO_2 untuk penyimpanan rambutan 'Binjai'. Perubahan mutu buah rambutan 'Binjai' yang disimpan dengan sistem atmosfer terkendali (*controlled atmosphere storage*) pada suhu $10^\circ C$ selama 20 hari dievaluasi. Kondisi atmosfer ruang penyimpanan terdiri dari 7 taraf perlakuan yaitu: 1-3% O_2 2-4% CO_2 ; 1-3% O_2 5-7% CO_2 ; 1-3% O_2 8-10% CO_2 ; 4-6% O_2 2-4% CO_2 ; 4-6% O_2 5-7% CO_2 ; 4-6% O_2 8-10% CO_2 dan penyimpanan pada udara normal sebagai kontrol. Pengamatan dilakukan setiap 5 hari sekali selama 20 hari terhadap perubahan mutu buah rambutan meliputi susut berat, kadar air, total padatan terlarut, total gula, total asam tertitiasi, vitamin C, nilai warna merah dari kulit buah (nilai a dengan chromameter), kekerasan buah dan karakteristik sensori. Hasil penelitian menunjukkan kondisi atmosfer ruang penyimpanan yang dapat mempertahankan mutu buah rambutan 'Binjai' selama 20 hari adalah 4-6% O_2 ; 2-4% CO_2 pada suhu $10^\circ C$.

Kata kunci: karbon dioksida, oksigen, penyimpanan atmosfer terkendali, rambutan 'Binjai'

PENDAHULUAN

Rambutan (*Nephelium lappaceum* Linn.) var. Binjai adalah salah satu jenis buah yang bernilai ekonomi cukup penting di Indonesia khususnya di Sumatera Utara. Rambutan termasuk dalam famili Sapindaceae seperti halnya leci, longan dan pulasan, serta bersifat musiman (Pohlan *et al.*, 2008). Kulit buah rambutan berwarna hijau ketika masih muda dan berubah menjadi merah ketika buah menjadi matang. Rambutan tergolong dalam buah non klimakterik (O'Hare, 1995) sehingga buah

tidak akan masak (*ripe*) jika buah dipanen sebelum matang penuh (*full maturity*).

Rambutan sebagaimana halnya komoditi hortikultura lain, sangat mudah mengalami kerusakan setelah buah dipanen. Buah yang sudah dipanen hanya dapat bertahan disimpan selama 3 hari pada suhu ruang dan setelah itu buah akan mengalami kebusukan sehingga tidak layak lagi untuk dikonsumsi (O'Hare, 1995). Umur simpan rambutan dibatasi oleh penurunan kadar air kulit serta pencokelatan pada rambut yang ada di kulit (Ketsa, 1985) meskipun daging buahnya masih layak untuk dikonsumsi. Perubahan fisiologi buah rambutan dapat terjadi

Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Jl. Prof. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155 Indonesia Phone/Fax. 061-8223236/8211924, E-mail: elisa1@usu.ac.id; elizayulianti@yahoo.com (*penulis korespondensi)

akibat kondisi atmosfer ruang penyimpanan yang tidak sesuai terutama adanya fluktuasi suhu dan kelembaban.

Controlled Atmosphere Storage (CAS) atau penyimpanan dengan udara terkendali (UT) adalah teknik penyimpanan buah dan sayuran yang dapat mempertahankan mutu buah/sayuran dengan cara memberikan kondisi udara yang berbeda dengan kondisi udara normal khususnya proporsi O₂ dan CO₂. Konsentrasi O₂ dan CO₂ dikendalikan dengan cara mengurangi konsentrasi O₂ dan meningkatkan konsentrasi CO₂ untuk meningkatkan umur simpan produk (Wills *et al.*, 1982). Toleransi buah dan sayuran terhadap konsentrasi O₂ yang rendah dan CO₂ yang tinggi berbeda-beda untuk tiap jenis atau varietas dari buah/sayuran tersebut. Penelitian sejenis telah dilakukan oleh Utama *et al.* (2011) pada buah manga arumanis, dimana buah manga disimpan pada range konsentrasi CO₂ dan O₂ yaitu 5-10% pada suhu ruang dan suhu dingin. Namun pada penelitian ini suhu lebih berpengaruh terhadap lamanya masa simpan buah manga dibandingkan kombinasi konsentrasi CO₂ dan O₂. Oleh karena itu diperlukan evaluasi terhadap konsentrasi O₂ dan CO₂ ruang penyimpanan yang optimal untuk tiap jenis buah dan sayur pada penyimpanan dengan sistem udara terkendali (Zagory dan Kader, 1988). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi O₂ dan CO₂ optimal untuk penyimpanan buah rambutan 'Binjai' pada suhu penyimpanan 10 °C.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah rambutan yang sudah masak ditandai dengan warna kulit dan rambut yang berwarna merah, diperoleh dari petani rambutan di Kota Binjai, Propinsi Sumatera Utara. Buah rambutan yang habis dipanen langsung dibawa ke laboratorium dan disimpan selama 12 jam pada suhu 10 °C sebelum diberikan perlakuan. Buah disortasi berdasarkan keseragaman warna, ukuran dan berat, dan tidak ada perlakuan kimia pada buah yang akan disimpan. Bahan lainnya adalah gas O₂, gas N₂ dan gas CO₂ yang diperoleh dari PT. Aneka Gas Medan. Bahan kimia yang digunakan adalah asam metafosfat, Na-2, 6-diklorofenol dan L-asam askorbat untuk analisa kadar vitamin C, fenol, alkohol 80%, CaCO₃, H₂SO₄ dan glukosa untuk analisa total gula.

Alat penelitian yang digunakan adalah tabung stoples gelas dengan volume 3 300 ml. Tutup tabung stoples dilubangi sebanyak dua buah untuk memasukkan pipa plastik sehingga memudahkan

pengukuran konsentrasi oksigen dan karbon dioksida. Alat-alat lain yang digunakan adalah Cosmotector tipe XPO-318 untuk mengukur konsentrasi oksigen dan tipe XP-314 untuk mengukur konsentrasi karbondioksida, *fruit hardness tester* untuk mengukur kekerasan buah, ruang pendingin, *hand refractometer* untuk mengukur nilai total padatan terlarut dan alat-alat gelas untuk analisa kadar vitamin C dan total asam.

Percobaan dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dan 3 (dua) ulangan berupa perpaduan gas terdiri dari 7 taraf, yaitu, G₁=1-3% O₂ dan 2-4% CO₂; G₂=1-3% O₂ dan 5-7% CO₂; G₃=1-3% O₂ dan 8-10% CO₂, G₄=4-6% O₂ dan 2-4% CO₂; G₅=4-6% O₂ dan 5-8% CO₂; G₆= 4-6% O₂ dan 8-10% CO₂; G₇= udara normal (21% O₂ dan 0.003% CO₂). Pemilihan komposisi gas secara umum didasarkan dari kondisi toleransi yang baik pada konsentrasi 1-5% O₂ dan konsentrasi 5-10% CO₂ (Zagory dan Kader 1988). Penyimpanan dilakukan pada suhu 10 °C. Faktor kedua adalah lama penyimpanan yaitu 5, 10, 15 dan 20 hari dan penyimpanan dilakukan pada suhu 10 °C.

Percobaan dilakukan dengan cara memasukkan buah rambutan sebanyak ± 300 g ke dalam stoples, kemudian dilakukan pengubahan gas sesuai dengan perlakuan yang dicobakan. Pengubahan gas dilakukan dengan cara salah satu pipa plastik pada tutup stoples dihubungkan dengan tabung gas N₂ dan pipa lain dihubungkan dengan alat pengukur CO₂ (*cosmotector*). Gas dialirkan perlahan sampai tercapai batas minimum dari kisaran perlakuan. Untuk mengurangi kebocoran gas maka antara penutup dan leher stoples diberi malam dan selang pipanya ditebuk dan dijepit. Kemudian stoples disimpan pada suhu 10 °C. Penyesuaian komposisi gas di dalam stoples dilakukan secara periodik, dan setiap kali penyesuaian, maka kelebihan gas CO₂ di dalam stoples diambil dengan menggunakan aerator akuarium sampai batas minimum tercapai. Konsentrasi gas CO₂ yang berkurang di dalam wadah dipenuhi dari tabung gas O₂.

Analisis dilakukan terhadap parameter susut bobot, kadar air (dengan metode oven, AOAC 1995), kadar vitamin C dengan metode 2.6-D, reduksi 2.6-diklorofenol oleh asam askorbat pada kondisi asam (Apriyantono *et al.*, 1989), total gula dengan metode fenol-sulfat (Apriyantono *et al.*, 1989), asam tertitrisasi total (Ranganna, 1999), padatan terlarut total dengan Hand Refraktometer (RHB-32 ATC) pada suhu 25 °C (Ranganna, 1999), tekstur dengan alat *fruit hardness tester*, nilai organoleptik warna, aroma,

rasa dan penerimaan tekstur dengan skala 1-5 (sangat tidak suka-sangat suka).

Data untuk setiap parameter dianalisis dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 3 ulangan. Data dianalisa secara statistik menggunakan analisis keragaman (ANOVA), dan uji rataan dengan menggunakan Uji Tukey pada taraf 0.05 menggunakan program Minitab 14.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh komposisi udara terhadap mutu buah rambutan dapat dilihat pada Tabel 1 yang menunjukkan bahwa komposisi udara berpengaruh secara nyata terhadap mutu buah rambutan pada penyimpanan suhu 10 °C.

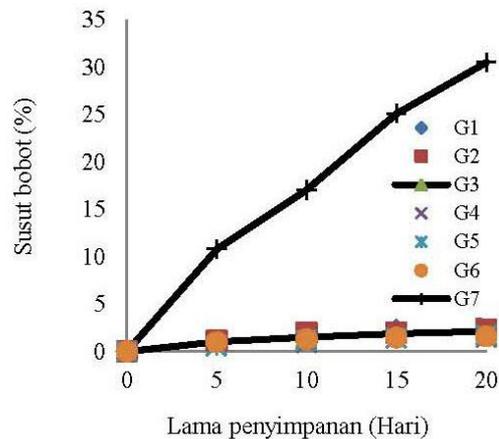
Tabel 1. Pengaruh komposisi gas terhadap parameter mutu buah rambutan yang diamati pada penyimpanan 10 °C.

P	Perlakuan						
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆	G ₇
Kadar Air (%)	77.13 a	76.39 a	76.22 a	77.14 a	75.68 a	76.46 a	73.40 a
Susut Bobot (%)	1.89 b	1.90 b	1.62 b	1.06 b	1.21 b	1.33 b	20.84 a
Vitamin C (mg/100 g)	117.75 c	113.70 c	132.61 c	193.11 a	164.35 b	197.02 a	114.32 c
Total Padatan Terlarut (°Brix)	10.19 d	12.40 c	16.86 b	19.33 a	20.88 a	17.22 b	9.33 d
Total Asam Tertitiasi (%)	2.90 a	2.82 a	1.42 b	0.77 b	0.92 b	0.84 b	0.67 b
Total Gula (%)	20.81 ab	20.76 ab	21.37 a	22.92 a	21.84 a	21.80 a	18.67 b
Kekerasan Buah (kgf)	6.97 bc	7.03 bc	6.90 bc	7.33 b	7.84 a	7.98 a	6.62 c
Nilai Warna Merah (a)	13.03 b	16.18 a	15.66 a	16.15 a	14.56 a	13.79 b	10.67 c
Nilai Organoleptik							
a. Warna	3.61 ab	3.50 ab	3.43 ab	3.41 ab	3.29 ab	3.64 a	2.44 b
b. Aroma	3.59 a	3.59 a	3.38 a	3.40 a	3.42 a	3.51 a	2.83 b
c. Rasa	3.91 a	3.93 a	3.58 ab	3.67 ab	3.61 ab	3.65 ab	3.55 b
d. Penerimaan Umum	3.77 a	3.73 a	3.48 ab	3.56 ab	3.48 ab	3.67 a	3.03 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan pada uji Tukey 5%; G₁=1-3% O₂ dan 2-4% CO₂; G₂=1-3% O₂ dan 5-7% CO₂; G₃=1-3% O₂ dan 8-10% CO₂; G₄=4-6% O₂ dan 2-4% CO₂; G₅=4-6% O₂ dan 5-8% CO₂; G₆=4-6% O₂ dan 8-10% CO₂; G₇= udara normal (21% O₂ dan 0.003% CO₂)

Susut Bobot

Perubahan susut bobot buah rambutan pada berbagai kombinasi O₂ dan CO₂ ruang selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 1. Susut bobot buah rambutan mengalami peningkatan selama penyimpanan dingin, tetapi penyimpanan dengan atmosfer terkendali secara nyata (*P* < 0.05) dapat menghambat kehilangan bobot buah dibandingkan dengan buah yang disimpan pada kondisi udara normal (kontrol). Susut bobot buah terendah diperoleh pada kombinasi gas G₄ (4-6% O₂ dan 2-4% CO₂) yaitu 1.43%, sedangkan pada kondisi udara normal susut bobot buah adalah 30.48% setelah 20 hari penyimpanan (Gambar 1). Susut bobot buah yang disimpan pada kondisi udara normal meningkat dengan cepat selama penyimpanan, dan peningkatan susut bobot sejalan dengan terbentuknya warna cokelat pada rambut yang ada di kulit buah, yang disebabkan karena kehilangan air pada buah (Lee dan Leong, 1982; Lam dan Ng, 1982).



Keterangan: G₁=1-3% O₂; 2-4% CO₂, G₂=1-3% O₂; 5-7% CO₂, G₃=1-3% O₂; 8-10% CO₂, G₄=4-6% O₂; 2-4% CO₂, G₅=4-6% O₂; 5-7% CO₂, G₆=4-6% O₂; 8-10% CO₂, G₇=21% O₂; 0,003% CO₂

Gambar 1. Pengaruh komposisi udara terhadap susut bobot buah rambutan selama penyimpanan suhu 10 °C dan suhu ruang.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa kadar air buah yang disimpan pada kondisi udara normal lebih rendah daripada kadar air buah yang disimpan dengan kondisi atmosfer terkendali. Kehilangan air disebabkan karena adanya perbedaan tekanan uap air antara buah dengan udara di sekitarnya dan kelembaban udara yang tinggi pada ruang penyimpanan merupakan cara yang efektif untuk mencegah terjadinya kehilangan air (Kader, 1993). Penyimpanan dengan udara terkendali dapat mengurangi laju transpirasi dan respirasi buah, sehingga mengurangi kehilangan air (Fonseca *et al.*, 2000).

Vitamin C

Kandungan asam askorbat (vitamin C) buah rambutan mengalami penurunan selama penyimpanan baik buah yang disimpan dengan atmosfer terkendali maupun buah kontrol (Gambar 2). Perlakuan kombinasi gas O₂ dan CO₂ yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata (P>0.05) terhadap kandungan vitamin C pada buah rambutan seperti terlihat pada Tabel 1.

Kandungan vitamin C buah rambutan yang tertinggi diperoleh pada buah yang disimpan pada udara terkendali dengan kombinasi gas 4-6% O₂ dan 2-4% CO₂. Kandungan asam-asam organik pada buah mengalami penurunan selama penyimpanan karena aktivitas respirasi dari jaringan yang masih hidup. Proses penuaan (*senescence*) yang terjadi selama penyimpanan menyebabkan kerusakan dan kehilangan vitamin C (Wills *et al.*, 1982).

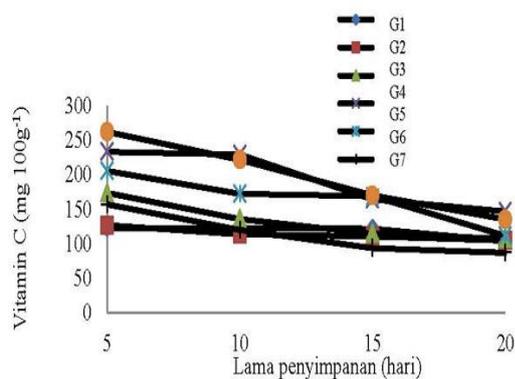
Perubahan Padatan Terlarut Total, Gula dan Asam-Asam Organik

Padatan terlarut total tertinggi diperoleh pada buah rambutan yang disimpan pada kondisi udara terkendali dengan kombinasi gas G₅ (4-6% O₂ dan 5-7% CO₂), diikuti oleh kombinasi gas 4-6% O₂ dan 2-4% CO₂ (G₄), sedangkan buah rambutan yang disimpan pada kondisi udara normal (kontrol) memiliki kandungan padatan terlarut total yang terendah (Gambar 3).

Total gula mengalami penurunan selama penyimpanan (Gambar 4). Buah rambutan yang disimpan dengan atmosfer terkendali memiliki total gula yang berbeda nyata (P<0.05). Nilai total gula buah rambutan yang disimpan dengan atmosfer terkendali lebih tinggi daripada total gula buah rambutan yang disimpan pada kondisi udara normal.

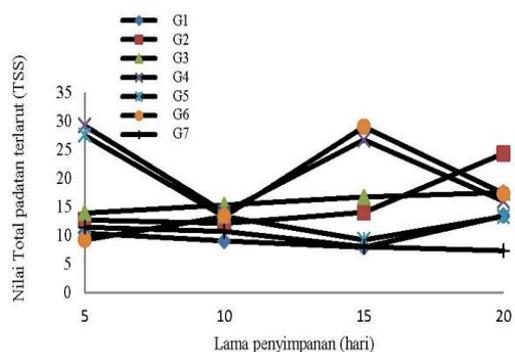
Kandungan asam pada buah rambutan mengalami penurunan selama penyimpanan (Gambar 5) yang disebabkan aktivitas respirasi (Wills

et al., 1982). Gambar 3 dan Gambar 5 menunjukkan terjadi penurunan nilai padatan terlarut total dan asam tertitrisasi total dari buah rambutan hingga 10 hari penyimpanan, tetapi setelah itu terjadi peningkatan hingga akhir penyimpanan (20 hari). Hasil yang sama diperoleh pada penelitian Kelany *et al.*, (2010) pada buah mangga ‘Kent’. Kondisi atmosfer terkendali menyebabkan kehilangan gula dan asam-asam organik dari rambutan, dan ini juga sejalan dengan hasil penelitian Ullah *et al.*, (2010) dan Lalel dan Singh (2006) pada buah mangga.



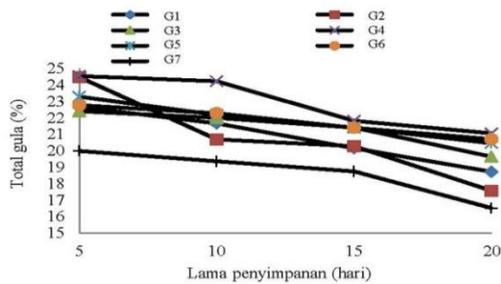
Keterangan: G1=1-3% O₂; 2-4% CO₂, G2=1-3% O₂; 5-7% CO₂, G3=1-3% O₂; 8-10% CO₂, G4=4-6% O₂; 2-4% CO₂, G5=4-6% O₂; 5-7% CO₂, G6=4-6% O₂; 8-10% CO₂, G7=21% O₂; 0,003% CO₂

Gambar 2. Pengaruh komposisi udara terhadap perubahan vitamin C buah rambutan selama penyimpanan suhu 10 °C.



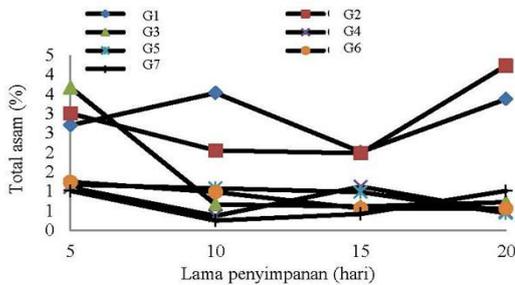
Keterangan: G1=1-3% O₂; 2-4% CO₂, G2=1-3% O₂; 5-7% CO₂, G3=1-3% O₂; 8-10% CO₂, G4=4-6% O₂; 2-4% CO₂, G5=4-6% O₂; 5-7% CO₂, G6=4-6% O₂; 8-10% CO₂, G7=21% O₂; 0,003% CO₂

Gambar 3. Pengaruh komposisi udara terhadap perubahan padatan terlarut total buah rambutan selama penyimpanan suhu 10 °C.



Keterangan: G1=1-3% O₂; 2-4% CO₂, G2=1-3% O₂; 5-7% CO₂, G3=1-3% O₂; 8-10% CO₂, G4=4-6% O₂; 2-4% CO₂, G5=4-6% O₂; 5-7% CO₂, G6=4-6% O₂; 8-10% CO₂, G7=21% O₂; 0,003% CO₂

Gambar 4. Pengaruh komposisi udara terhadap perubahan total gula buah rambutan selama penyimpanan suhu 10 °C.



Keterangan: G1=1-3% O₂; 2-4% CO₂, G2=1-3% O₂; 5-7% CO₂, G3=1-3% O₂; 8-10% CO₂, G4=4-6% O₂; 2-4% CO₂, G5=4-6% O₂; 5-7% CO₂, G6=4-6% O₂; 8-10% CO₂, G7=21% O₂; 0,003% CO₂

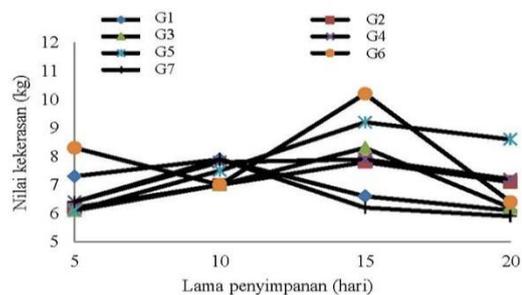
Gambar 5. Pengaruh komposisi udara terhadap perubahan asam tertitiasi total buah rambutan selama penyimpanan suhu 10 °C.

Kekerasan dan Warna Buah

Perubahan kekerasan buah yang disimpan pada kondisi atmosfer ruang penyimpanan yang berbeda selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 6. Kekerasan buah meningkat hingga 15 hari penyimpanan tetapi setelah itu menurun kembali hingga 20 hari penyimpanan. Peningkatan kekerasan buah disebabkan karena terjadinya pengkerutan dan pengeringan kulit buah akibat penurunan kadar air hingga hari ke-15 penyimpanan, tetapi setelah itu kulit buah menjadi lebih tipis dan ini mengakibatkan penurunan nilai kekerasan buah. Perlakuan kombinasi gas O₂ dan CO₂ yang berbeda memberikan nilai kekerasan yang berbeda

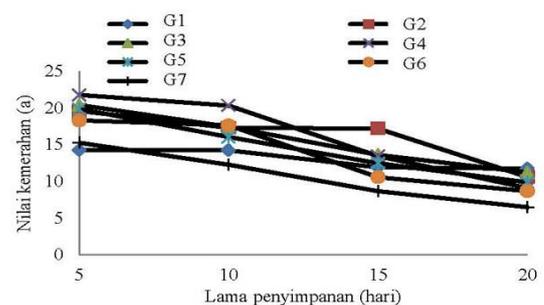
nyata (P<0.05). Perlakuan kombinasi gas yang terbaik dan menghasilkan nilai kekerasan buah yang tertinggi adalah 4-6% O₂ dan 8-10% CO₂ (G₆) sedangkan nilai kekerasan buah terendah diperoleh pada perlakuan kontrol.

Perubahan nilai warna pada kulit buah rambutan ditentukan dengan nilai a (kemarahan/redness) dari kulit seperti yang disajikan pada Gambar 7. Nilai warna merah tertinggi diperoleh pada perlakuan kombinasi gas 1-3% O₂ dan 5-7% CO₂ yaitu 16.18 tetapi nilai ini tidak berbeda nyata dengan nilai warna merah buah yang disimpan pada kondisi 4-6% O₂ dan 2-4% CO₂ yaitu 16.15 serta pada buah yang disimpan dengan kondisi and 1-3% O₂, 8-10% CO₂ dan 1-2% O₂; 5-7% CO₂.



Keterangan: G1=1-3% O₂; 2-4% CO₂, G2=1-3% O₂; 5-7% CO₂, G3=1-3% O₂; 8-10% CO₂, G4=4-6% O₂; 2-4% CO₂, G5=4-6% O₂; 5-7% CO₂, G6=4-6% O₂; 8-10% CO₂, G7=21% O₂; 0,003% CO₂

Gambar 6. Pengaruh komposisi udara terhadap perubahan nilai kekerasan buah rambutan selama penyimpanan suhu 10 °C.



Keterangan: G1=1-3% O₂; 2-4% CO₂, G2=1-3% O₂; 5-7% CO₂, G3=1-3% O₂; 8-10% CO₂, G4=4-6% O₂; 2-4% CO₂, G5=4-6% O₂; 5-7% CO₂, G6=4-6% O₂; 8-10% CO₂, G7=21% O₂; 0,003% CO₂

Gambar 7. Pengaruh komposisi udara terhadap perubahan nilai warna merah (nilai a) buah rambutan selama penyimpanan suhu 10 °C.

Pencokelatan pada kulit buah rambutan selama penyimpanan berhubungan dengan penurunan nilai "a". Hasil penelitian telah menunjukkan bahwa selama penyimpanan terjadi penurunan nilai "a", tetapi nilai "a" buah yang disimpan pada kondisi atmosfer terkendali lebih tinggi daripada nilai "a" pada buah yang disimpan pada kondisi udara normal (kontrol).

Pencokelatan pada kulit buah rambutan disebabkan karena kehilangan air, dan ini berhubungan dengan morfologi buah rambutan dimana kulitnya ditutupi oleh rambut yang menyebabkan kulit cenderung kehilangan air (Landrigan, 1996). Kehilangan air ini akan menyebabkan pencokelatan rambut yang terdapat pada kulit buah selama penyimpanan. Pencokelatan kulit buah rambutan menjadi faktor pembatas pada mutu buah rambutan.

Perubahan Nilai Organoleptik Warna, Aroma, Rasa dan Penerimaan Umum

Buah rambutan yang disimpan pada kondisi atmosfer terkendali dengan kombinasi udara 4-6% O₂ dan 2-4% CO₂ memiliki nilai warna, aroma, rasa penerimaan umum yang lebih tinggi daripada buah yang disimpan pada kombinasi udara lainnya dan buah yang disimpan pada kondisi udara normal (Tabel 1). Secara umum penyimpanan dengan atmosfer terkendali memiliki mutu sensori yang lebih baik daripada buah yang disimpan pada kondisi udara normal. Buah rambutan yang disimpan pada kondisi udara terkendali memiliki rasa yang masih dapat diterima oleh panelis hingga hari ke-20 penyimpanan, meskipun warnanya sudah tidak dapat diterima.

KESIMPULAN

Komposisi udara ruang penyimpanan memberikan pengaruh terhadap mutu buah rambutan 'Binjai' selama penyimpanan pada suhu 10 °C. Penyimpanan buah rambutan dengan cara mengendalikan komposisi udara pada ruang penyimpanan dapat memperpanjang umur simpannya hingga 20 hari pada suhu 10 °C. Komposisi perpaduan gas yang terbaik yang dapat mempertahankan mutu rambutan 'Binjai' selama penyimpanan adalah 4-6% O₂ dan 2-4% CO₂ pada suhu 10 °C. Penyimpanan dengan atmosfer terkendali merupakan metode

penyimpanan yang memiliki nilai komersial dan dapat diaplikasikan untuk pemasaran buah rambutan baik di tingkat pedagang maupun eksportir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah membiayai penelitian ini melalui program Hibah Kompetensi Tahun 2010.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of Association of Analytical Chemist. Washington D.C.
- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N.L. Puspitasari, Sedarnawati, S. Budiyanto. 1989. Petunjuk Analisis Laboratorium Pangan. IPB-Press, Bogor.
- Fonseca, S.C., F.A.R. Oliveira, I.B.M. Lino, J. Brecht, K.V. Chau. 2000. Modelling O₂ and CO₂ exchange for development of perforation-mediated modified atmosphere packaging, J. Food Eng. 43: 9-15.
- Kader, A.A. 1993. Modified and controlled atmosphere storage of tropical fruits, in: B.R. Champ, E. Highley, G.I. Johnson (Eds.), Postharvest handling of Tropical Fruits. Proc. Intern. Confer. Chiang Mai, Thailand, ACIAR Pub. No. 50, pp. 239-249.
- Kelany, A.E., S.M. Abdel-Wahab, A.A. Abdel-Hafez, M.T. Osman. 2010. Using modified atmosphere and different temperature for storing 'Kent' mango fruit, J. Hort. Sci. Ornamental Plants 2 (1) : 45-56.
- Ketsa, S. 1985. Postharvest Physiology and Technology of Vegetables and Fruits. National Agricultural extensions and Training Centre Publishing, Kasetsart University, Kampaengsaen Campus, Nakornpathom, Thailand, p. 364.
- Lalel, H.J.D, Z. Singh. 2006. Controlled atmosphere storage of 'Delta R2E2' mangoes fruit affects

- production of aroma volatile compounds, J. Hort. Sci. Biotechnol. 8 (13) : 449-457.
- Lam, P.F., K.H. Ng. 1982. Storage of waxed and unwaxed rambutan in perforated and sealed polyethylene bags. Food Technology Division: Report Number 251. Malaysia Agricultural Research and Development Institute, Serdang, Selangor.
- Landrigan, M. 1996. Postharvest browning of rambutan (*Nephelium lappaceum* L.), Ph.D. Thesis, University of Western Sydney, Hawkesbury, Australia.
- Lee, S.K, P.C. Leong. 1982. Storage studies on rambutan in Singapore. Workshop on Mango and Rambutan, University of Philippines, Los Banos, pp. 172-175.
- O'Hare, T.J. 1995. Postharvest physiology and storage of rambutan. Postharvest Biol. Technol. 6: 189-199.
- Pohlan, J., E.J.M. Vanderlinden, M.J. Janssens. 2008. Harvest maturity, harvesting and field handling of rambutan. Stewart Postharvest Review 2: 11.
- Ranganna, S. 1999. Handbook of Analysis and Quality Control for Fruit and Vegetable Products. 2nd ed. McGraw Hill Publishing Co. Ltd, New Delhi.
- Ullah, H., S. Ahmad, A.K. Thompson, W. Ahmad, M.A. Nawaz. 2010. Storage of ripe mango (*Mangifera indica* L.) cv. Alphonso in controlled atmosphere with elevated CO₂, Pak. J. Bot. 42 (3): 2077-2084.
- Utama, I.M.S., Y. Setiyo, I.A.R.P. Puja, N.S. Antara. 2011. Kajian atmosfer terkendali untuk memperlambat penurunan mutu buah manga arumanis selama penyimpanan. J. Hort. Indonesia. 2(1): 27-33.
- Wills, R.B.H., H. Lee, P. Graham, W.B. Mc Glasson, E.G. Hall. 1982. Postharvest: an Introduction to the Physiology and Handling of Fruits and Vegetables. New South Wales University-Press, Australia.
- Zagory, D., A.A. Kader. 1988. Modified atmosphere packaging of fresh produce, Food Technol. 42 (9): 70-77.