

APLIKASI ASAP CAIR DAN GEL LIDAH BUAYA (*ALOE VERA* L.) UNTUK MEMPERPANJANG MASA SIMPAN BUAH PEPAYA

Slamet Budijanto¹, Sriani Sujiprihati², Dini Rizkyah², dan Sulusi Prabawati³

¹ Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB

² Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB

³ Program Studi Hortikultura, Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB

³ Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura

Email : slametbu@ipb.ac.id

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penggunaan antifungi asap cair dan pelapisan gel lidah buaya dalam memperpanjang masa simpan buah pepaya. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLK) dua faktor. Faktor pertama perlakuan perendaman asap cair dan faktor kedua perlakuan pelapisan gel lidah buaya. Hasil penelitian perlakuan asap cair dapat menekan laju respirasi sedangkan perlakuan lainnya tidak dapat menghambat laju respirasi. Semua perlakuan tidak menurunkan susut bobot, dan padatan total terlarut (PTT). Perlakuan yang diberikan dapat memperpanjang masa simpan selama dua sampai tiga hari, dan dapat memperlambat pelunakan buah pepaya. Perlakuan asap cair, pelapisan gel lidah buaya dan kombinasi asap cair dan pelapisan gel lidah buaya sangat berpengaruh pada kesukaan panelis dalam menilai penampilan, aroma, rasa, tekstur dan warna daging buah pepaya. Buah pepaya yang diberi perlakuan pelapisan gel lidah buaya mempunyai mutu sensori yang lebih baik.

Kata kunci: pascapanen, pepaya, asap cair, gel lidah buaya

ABSTRACT. Slamet Budijanto, Sriani Sujiprihati, Dini Rizkyah, and Sulusi Prabawati. 2011. **Liquid Smoke and Aloe vera Gel Application for Extending Shelf Life of Papaya.** The aim of this research was to study the effect of liquid smoke and *Aloe vera* gel in extending shelf life of papaya fruit. This study used Randomized Complete Block Design (RCBD) with two factors. The first faktor was liquid smoke. The second faktor was of coating (C), comprising: without coating (Co) and with coating using *Aloe vera* gel (C1). The result showed that liquid smoke treatment could suppressed the respiration rate significantly that the others could not. All of treatment did not influence to fruit weight loss and total solute solid. However, these treatments significantly extended self life for two to three days and delayed fruit softening. Moreover, the sensory analysis revealed that liquid smoke treatment resulted in significant fruit performance improvevent, and *Aloe vera* gel treatment significantly enhanced fruit flavor, smell, texture and color. Consumers preferred papaya fruit with *Aloe vera* gel coated treatment.

Keywords: postharvest, papaya, liquid smoke, *Aloe vera* gel.

PENDAHULUAN

Pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan tanaman buah yang banyak ditanam di daerah tropis. Buah pepaya merupakan produk hortikultura yang penting karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi, rasa yang enak, serta kandungan gizi yang baik.

Permintaan buah pepaya terus meningkat dari tahun ke tahun. Berdasarkan data FAO pola konsumsi buah pepaya di Indonesia pada tahun 2005 mencapai 586.340 ton dengan rata-rata peningkatan sebesar 16,67%. Produksi buah pepaya di Indonesia juga terus mengalami kenaikan. Data produksi pepaya di Indonesia sebesar 645.000 ton dengan produktivitas sebesar 80,63 ton/ha¹. Poerwanto² menyatakan bahwa produksi buah pepaya pada tahun 2000 menempati urutan ke-5 dalam produksi buah dunia, dan ekspor buah pepaya Indonesia mencapai 0,12% dari total volume perdagangan dunia.

Jumlah penduduk Indonesia yang terus meningkat serta kesadaran masyarakat tentang gizi menyebabkan

permintaan akan konsumsi buah juga ikut meningkat khususnya untuk buah pepaya yang bermutu. Mutu merupakan faktor penting yang menentukan permintaan buah pepaya. Konsumen buah pepaya pada umumnya memperhatikan mutu buah pepaya berdasarkan pada penampakan, kekerasan dan rasa. Pemanenan dan penanganan buah perlu dilakukan dengan cermat agar mutu dapat dipertahankan. Mutu buah-buahan tidak dapat diperbaiki, tetapi dapat diperlambat penurunannya setelah dipanen, dengan cara melakukan penanganan pasca panen yang baik.

Pepaya masak dapat disimpan selama 4-5 hari pada suhu ruang tanpa perlakuan³. Buah pepaya seperti komoditas hortikultura lainnya mempunyai sifat yang mudah rusak (*perisable*). Penurunan mutu dan masa simpan buah dapat menjadi lebih cepat jika ditambah infeksi hama dan penyakit.

Upaya yang telah dilakukan pada buah pepaya untuk mengatasi penyakit adalah dengan cara memberi perlakuan fungisida yang biasanya diaplikasikan bersama

dengan pelapisan buah. Fungisida digunakan secara intensif untuk menunda timbulnya penyakit. Penggunaan fungisida yang berlebihan mengakibatkan peningkatan biaya produksi, risiko kesehatan petani dan konsumen, serta merusak lingkungan.

Zuraida *et al.*⁴ melaporkan, asap cair (*liquid smoke*) dapat digunakan sebagai bahan pengawet karena adanya senyawa asam, fenolat dan karbonil yang memiliki kemampuan mengawetkan bahan makanan seperti daging, ikan, mi dan bakso. Asap cair dapat juga digunakan sebagai fungisida untuk penanggulangan serangan penyakit pasca panen hortikultura yang berperan sebagai disinfektan. Asap cair tidak mengandung Polisiklik Aromatik Hidrokarbon (PAH) sehingga aman digunakan sebagai bahan tambahan pangan⁵.

Penggunaan gel lidah buaya (*Aloe vera* L.) sebagai bahan pelapis alternatif telah diteliti di University Miguel Hernandez, Spanyol. Hasil penelitian Valverde *et al.*⁶ menunjukkan bahwa buah anggur yang diberi perlakuan pelapisan dengan gel lidah buaya dapat memperpanjang masa simpan hingga 28 hari jika dibandingkan dengan buah anggur tanpa perlakuan. Hasil penelitian lebih lanjut Serrano *et al.*⁷ menambahkan bahwa bahan pelapis yang berasal dari gel lidah buaya mengandung berbagai macam senyawa antibiotik dan antifungi yang dapat menunda serta menghambat berkembangnya mikroorganisme yang menyebabkan penyakit pada manusia karena terbawa oleh makanan. Bahan pelapis dari gel lidah buaya aman jika termakan (*edible coating*), tidak berpengaruh pada cita rasa dan aroma dari buah.

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh penggunaan antifungi asap cair dan pelapisan gel lidah buaya dalam memperpanjang masa simpan buah pepaya.

BAHAPAN METODE

A. Bahan dan Alat

Penelitian dilaksanakan di laboratorium *Agricultural Product Processing Pilot Plant* (AP4) Fakultas Teknologi Pertanian dan *Research Group for Crop Improvement* (RGCI) Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian IPB pada bulan Mei sampai Agustus 2008.

Buah pepaya yang digunakan adalah buah Pepaya IPB 3 dari kebun percobaan Pusat Kajian Buah Tropika (PKBT), IPB, Tajur I, Bogor dan kebun Puskopal, Megamendung, Bogor. Pepaya dipanen pada tingkat kematangan 15-25% (ditandai dengan munculnya warna kuning kulit buah pepaya sampai 25%). Asap cair yang digunakan adalah asap cair dari batok kelapa yang dipersiapkan seperti penelitian terdahulu⁵.

Gel lidah buaya dibuat mengacu pada proses yang dikembangkan Budijanto⁸, daun lidah buaya segar dengan berat di atas 400 g per pelepah dicuci dengan air bersih

dilanjutkan dengan pemisahan antara daging daun dan kulit daun. Daging daun dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan lendir dan dihancurkan menggunakan blender untuk menghasilkan gel lidah buaya.

Alat yang digunakan dalam proses aplikasi asap cair dan pelapisan (*coating*) gel lidah buaya adalah *wearing blender*, *water bath*, wadah ukuran besar, pisau, timbangan digital, talenan plastik, sendok pengaduk, gelas ukur dan pipet volumetrik, saringan serta kertas saring. Alat yang digunakan untuk analisis adalah timbangan digital, *cosmotector*, *hand refraktometer*, *penetrometer* dan alat-alat penunjang penelitian lainnya.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap yaitu: (1) tahap pertama adalah percobaan menentukan level bau asap cair dan suhunya untuk perendaman dan (2) tahap kedua adalah aplikasi asap cair dan gel lidah buaya untuk memperpanjang masa simpan buah pepaya.

1. Penentuan Konsentrasi dan Suhu Asap Cair untuk Perendaman Buah Pepaya

Percobaan ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi dan suhu asap cair yang digunakan hingga batas bau yang diterima oleh konsumen. Pada tahap penentuan konsentrasi, buah pepaya direndam pada berbagai konsentrasi larutan asap cair. Buah pepaya direndam pada larutan asap cair dengan konsentrasi 6, 5, 4, 3, 2, dan 1%. Sedangkan perlakuan suhu, dibandingkan antara perendaman pada suhu ruang dan perendaman pada suhu 46,5°C selama 15 menit, mengacu pada penelitian Suparno (2005). Batas konsentrasi yang digunakan ditentukan hingga konsumen tidak menerima level bau asap cair pada konsentrasi tersebut. Selain itu pengamatan serangan lalat buah secara kualitatif juga digunakan sebagai pertimbangan untuk memilih konsentrasi dan suhu perendaman dengan asap cair untuk penelitian tahap selanjutnya.

2. Aplikasi Asap Cair dan Gel Lidah Buaya untuk Memperpanjang Masa Simpan dan Mutu Buah Pepaya.

Percobaan ini bertujuan mengetahui pengaruh asap cair dan bahan pelapis dari gel lidah buaya untuk menghambat pertumbuhan jamur dan memperpanjang masa simpan buah pepaya. Pelaksanaan percobaan sebagai berikut :

1. Buah pepaya diambil dari kebun kemudian disortasi dengan memilih buah pepaya yang memenuhi syarat untuk percobaan yaitu tingkat kematangan stadia 1 (25%), ukuran seragam dan kondisi buah sehat. Kemudian buah pepaya dicuci dan dikeringanginkan.
2. Sebelum diberi perlakuan, pada hari ke-0, diambil dua sampel buah pepaya untuk diukur PTT, bobot awal, dan kekerasannya. Sedangkan buah pepaya lainnya

diberi perlakuan percobaan seperti diuraikan sebagai berikut:

- a. Perlakuan asap cair diberikan dengan cara merendam buah selama 15 menit dalam larutan asap cair 1% dengan suhu perendaman 46,5°C dalam *water bath*. Perbandingan berat buah dan larutan asap cair adalah 1:4.
 - b. Perlakuan pelapisan gel lidah buaya diberikan dengan cara merendam buah dalam gel lidah buaya selama 1 menit seperti pada penelitian terdahulu⁵
 - c. Perlakuan asap cair dengan pelapisan gel lidah buaya diberikan dengan cara merendam buah selama 15 menit dalam larutan asap cair 1% dengan suhu perendaman 46,5°C dalam *water bath*. Buah ditiriskan dan dikeringanginkan. Setelah dingin, buah direndam dalam gel lidah buaya selama 1 menit.
 - d. Setelah diberi perlakuan, buah pepaya tersebut disimpan pada suhu ruang. Pengamatan dilakukan setiap empat hari sekali.
3. Pengamatan yang dilakukan meliputi pengamatan destruktif dan non destruktif. Pengamatan destruktif terdiri atas kekerasan buah dan padatan total terlarut (PTT), yang dilakukan pada hari ke 0, 4, 8, dan 12 setelah perlakuan. Pengamatan non destruktif terdiri atas susut bobot dilakukan pada hari ke 0, 4, 8, dan 12 setelah perlakuan, laju respirasi dan pengamatan serangan penyakit secara visual dilakukan setiap hari hingga buah tidak layak konsumsi. Uji hedonik dilakukan saat buah layak konsumsi yaitu pada hari ke 4, 8 dan 12. Analisis ragam dilakukan hanya sampai hari ke-8 penyimpanan pada semua peubah. Hal ini karena pada hari ke 12 tidak semua perlakuan dapat diamati karena sudah mengalami pembusukan. Berbagai metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah:
- (1) Laju respirasi: diukur dengan menggunakan *cosmotectore* tipe xp-314 dalam sistem tertutup⁹.
 - (2) Susut bobot ditentukan dengan metode gravimetri.
 - (3) Kekerasan buah diukur dengan menggunakan *penetrometer*.
 - (4) Padatan Total Terlarut (PTT) diukur dengan menggunakan *hand refractometer* (0-39°Brix).
 - (5) Serangan Hama dan Penyakit pengamatan dilakukan secara visual setiap hari sampai buah pepaya dinilai sudah tidak layak dikonsumsi (50% terserang hama penyakit).
 - (6) Uji organoleptik Rahayu¹⁰ dilakukan dengan metode hedonik (kesukaan) oleh 30 orang panelis tidak terlatih dengan skala 1 sampai dengan 7. Dimana skala 1 menunjukkan sangat tidak suka dan skala 7 menunjukkan sangat suka.

Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) dua faktor, dengan faktor pertama perlakuan perendaman dengan asap cair dan faktor kedua pelapisan dengan gel lidah buaya. Setiap perlakuan terdiri dari tiga kelompok sehingga terdapat 12 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 4 buah untuk pengamatan destruktif maupun non destruktif selama 12 hari pengamatan. Pengamatan laju respirasi dan uji hedonik menggunakan buah yang berbeda, masing-masing perlakuan terdiri dari 3 buah pepaya. Total buah pepaya yang digunakan dalam percobaan ini adalah 72 buah. Percobaan dilakukan dalam suhu ruang berkisar 27-31°C dengan RH 60-71%. Untuk mengetahui pengaruh nyata dari perlakuan dilakukan uji F pada taraf nyata $\alpha = 5\%$ ¹¹. Apabila terdapat pengaruh nyata dari perlakuan terhadap peubah yang diamati maka akan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan metode DMRT (Duncan) pada taraf nyata $\alpha = 5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penentuan Konsentrasi dan Suhu Asap Cair untuk Perendaman Buah Pepaya

Pada tahap ini, percobaan ditujukan untuk mengetahui level bau asap cair yang dapat diterima konsumen. Buah pepaya direndam pada larutan asap cair dengan konsentrasi 1,2,3,4,5, dan 6%. Pada perlakuan asap cair 1% bau hilang kurang dari 24 jam setelah perendaman. Sedangkan pada perlakuan asap cair 2, 3, 4, 5 dan 6% bau asap tidak terdeteksi pada 4 hari setelah perendaman. Masalah yang timbul pada penelitian awal ini adalah banyak munculnya serangan lalat buah terutama ketika buah sudah masak dan mengeluarkan aroma. Munculnya serangan lalat buah kemungkinan karena kombinasi aroma asap cair dengan pepaya. Semakin tinggi konsentrasi asap cair pada selang percobaan sampai 6%, ada kecenderungan semakin menarik lalat buah untuk datang.

Penelitian pendahuluan lanjutan dilakukan untuk mengurangi serangan lalat buah dengan tambahan perlakuan *hot water treatment*. Menurut *Japan Fumigation Technology Association* (JFTA) (1996), perlakuan panas efektif untuk mengendalikan lalat buah *Mediterranean*, *Oriental*, dan *Melon fly* pada pepaya di Hawaii. Hasil penelitian tahap ini mendukung rekomendasi JFTA¹², dimana perlakuan asap panas dapat mengendalikan serangan lalat buah lebih baik dibandingkan dengan perlakuan asap dingin. Hal ini juga selaras dengan hasil penelitian Suparno¹³, dimana perendaman buah pepaya pada suhu 46,5°C selama 15 menit merupakan perlakuan terbaik dalam mempertahankan

mutu buah pepaya selama penyimpanan pada suhu ruang. Hasil pengamatan lainnya adalah penggunaan konsentrasi asap cair 1% dapat mempertahankan kondisi buah lebih baik hingga hari penyimpanan ke-8 jika dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi lainnya.

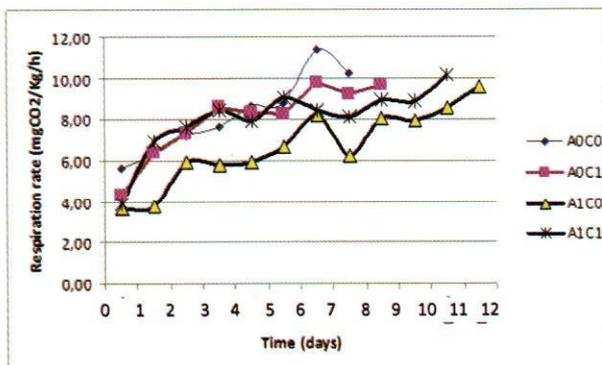
Dari hasil optimasi tahap pertama tersebut diperoleh kondisi penggunaan asap cair optimum untuk perendaman buah pepaya, yaitu konsentrasi larutan asap cair 1%, dan suhu perendaman 46,5°C selama 15 menit. Kondisi ini akan digunakan sebagai perlakuan asap cair pada penelitian tahap kedua.

Pada penelitian tahap kedua dilakukan pengamatan respirasi, susut bobot, padatan total terlarut, kekerasan buah dan organoleptik selama penyimpanan.

B. Respirasi

Menurut Pantastico *et al.*¹⁴ intensitas respirasi dianggap sebagai ukuran laju metabolisme (petunjuk potensi daya simpan buah). Laju respirasi yang tinggi biasanya disertai umur simpan pendek. Hasil pengamatan terhadap laju respirasi buah pepaya bervariasi karena perlakuan yang berbeda. Pola laju respirasi yang terjadi selama penyimpanan yaitu meningkat pada awal waktu penyimpanan hingga terjadi puncak laju respirasi yang kemudian akan menurun (Gambar 1).

Perlakuan perendaman asap cair memberikan pengaruh nyata terhadap rata-rata kecepatan respirasi. Sedangkan perlakuan pelapisan gel lidah buaya dan interaksi perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata. Uji Duncan menunjukkan respirasi rata-rata selama penyimpanan perlakuan perendaman dengan asap cair



Gambar 1. Kecepatan respirasi buah pepaya selama penyimpanan
Figure 1. Respiration rate of papaya during storage

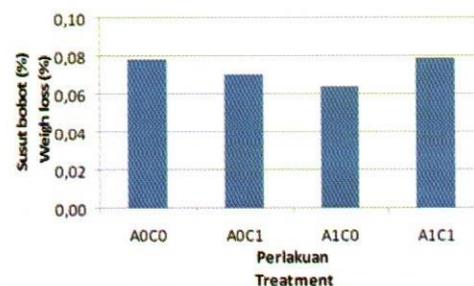
Keterangan/Remarks :

- A0C0 : Kontrol /Control
- A0C1 : Pelapisan gel lidah buaya /Coating with Aloe vera gel
- A1C0 : Perendaman asap cair /Treatment with liquid smoke
- A1C1 : Perendaman asap cair dan pelapisan dengan gel lidah buaya /Treatment with liquid smoke and coating with Aloe vera gel

memberikan nilai terkecil (6,71mgCO₂/kg/jam) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan perlakuan lainnya yaitu pelapisan dengan gel lidah buaya 8,00mgCO₂/kg/jam, kombinasi perlakuan perendaman asap cair dengan pelapisan gel lidah buaya 8,05mgCO₂/kg/jam, dan buah kontrol 8,24mgCO₂/kg/jam tidak berbeda nyata. Laju respirasi pada perendaman dengan asap cair lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena asap cair mampu menekan pertumbuhan cendawan sehingga respirasi yang dihasilkan tidak dipengaruhi respirasi cendawan secara nyata. Pada Gambar 1, dapat dilihat bahwa perlakuan perendaman dengan asap cair dan perlakuan kombinasi perendaman asap cair dengan pelapisan dengan gel lidah buaya masing-masing dapat bertahan sampai pada hari ke-11 dan hari ke-10. Sedangkan perlakuan pelapisan dengan gel lidah buaya saja hanya dapat bertahan sampai hari ke-8, dan buah yang tanpa diberi perlakuan hanya bertahan sampai hari ke-6.

C. Susut Bobot Buah

Pengamatan penyimpanan hari ke-0 buah pepaya belum mengalami penyusutan bobot. Susut bobot mengalami peningkatan selama masa penyimpanan (Gambar 2). Rata-rata susut bobot sampai hari penyimpanan ke-8 adalah sebagai berikut: kontrol 7,23%, perlakuan perendaman dengan asap cair 6,39%, perlakuan pelapisan dengan gel lidah buaya 5,56%, dan perlakuan kombinasi perendaman dengan asap cair dengan pelapisan dengan gel lidah buaya sebesar 7,02%. Buah kontrol mengalami penyusutan paling tinggi dan berbeda nyata ($p < 0,05$) dibandingkan dengan perlakuan lainnya.



Gambar 2. Rataan susut bobot buah pepaya sampai penyimpanan hari ke-8
Figure 2. Average weigh losses of papaya on 8 days storage.

Keterangan/Remarks :

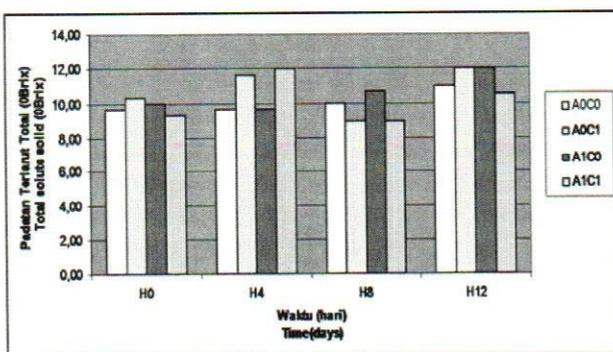
- A0C0 : Kontrol /Control
- A0C1 : Pelapisan gel lidah buaya /Coating with Aloe vera gel
- A1C0 : Perendaman asap cair /Treatment with liquid smoke
- A1C1 : Perendaman asap cair dan pelapisan gel lidah buaya /Treatment with liquid smoke and coating with Aloe vera gel

Hasil pengamatan pada hari ke-8, perlakuan dengan asap cair menyebabkan terjadinya pengeriputan buah pepaya. Hal ini terjadi baik pada perlakuan perendaman asap cair maupun kombinasi perlakuan asap cair dengan lidah buaya. Hal ini kemungkinan terjadi karena dua hal yaitu perendaman asap cair dilakukan pada suhu hangat (46,5°C) menyebabkan kehilangan air pada buah pepaya dan kemungkinan adanya interaksi komponen fenolik yang ada pada asap cair mengikat air pada buah sehingga menyebabkan terjadinya pengerutan.

Kondisi buah pepaya dengan perlakuan pelapisan gel lidah buaya dan kontrol terlihat tidak mengalami pengeriputan yang serius, namun lebih banyak mengalami serangan penyakit pasca panen dibandingkan perlakuan yang melibatkan perendaman asap cair. Buah pepaya kontrol mengalami serangan penyakit paling parah jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Gel lidah buaya bekerja mempertahankan kelembapan buah dan efek positif dari *edible coating* bersifat *hygroscopic* sehingga air dari buah dihambat perpindahannya ke lingkungan¹⁵. Selain itu gel lidah buaya juga mempunyai senyawa aktif aloemodin dan aloenin yang dapat bertindak sebagai senyawa antimikroba^{16,17}.

D. Padatan Total Terlarut (PTT)

Selama penyimpanan kandungan PTT mengalami peningkatan dan pada akhirnya terjadi penurunan (Gambar 3). Peningkatan gula terjadi karena akumulasi gula sebagai hasil degradasi pati sedangkan penurunan padatan total terlarut terjadi karena sebagian gula digunakan untuk proses respirasi. perlakuan pasca panen tidak berpengaruh terhadap PTT selama penyimpanan (penyimpanan hingga hari ke-8).



Gambar 3. Kandungan PTT buah pepaya selama penyimpanan
Figure 3. Total solute solid of papaya during storage

Keterangan/Remarks :

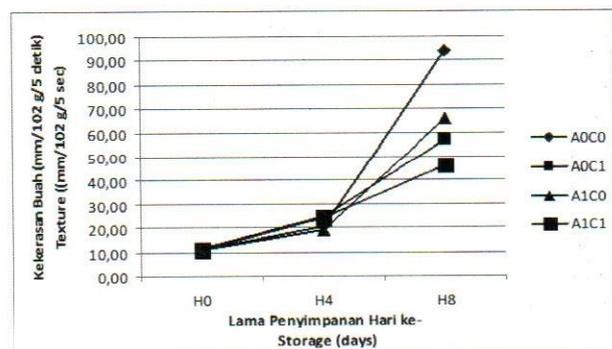
- A0C0 : Kontrol /Control
- A0C1 : Pelapisan gel lidah buaya /Coating with Aloe vera gel
- A1C0 : Perendaman asap cair /Treatment with liquid smoke
- A1C1 : Perendaman asap cair dan pelapisan dengan gel lidah buaya /Treatment with liquid smoke and coating with Aloe vera gel

Rata-rata PTT buah pepaya selama penyimpanan pada perlakuan pelapisan gel lidah buaya 10,75°brix, perlakuan asap cair 10,11°brix, sedangkan buah yang tanpa diberi perlakuan dan asap cair dengan pelapisan gel lidah buaya mempunyai nilai yang sama yaitu sebesar 10,08°Brix. Perlakuan pasca panen tidak berpengaruh terhadap PTT selama penyimpanan hingga hari penyimpanan ke-8 dan hari ke-12. Walaupun secara umum terjadi peningkatan PTT dibandingkan hari ke-8, akan tetapi tidak memberikan perbedaan yang nyata. Perubahan PTT pada penelitian ini mempunyai kecenderungan yang sama dengan hasil penelitian menggunakan komoditas hortikultura lainnya¹⁸.

E. Kekerasan Buah

Selama penyimpanan, kekerasan buah mengalami penurunan dilihat dari semakin naiknya nilai kekerasan pada *penetrometer*. Pada hari penyimpanan ke-0 sampai ke-4 kenaikan nilai kekerasan berlangsung lambat, sedangkan mulai hari penyimpanan ke-4 hingga ke-8 kenaikan nilai kekerasan menjadi sangat cepat (Gambar 4). Hal ini menggambarkan bahwa pada awal penyimpanan *softening* buah berlangsung lebih lambat dibandingkan tahap berikutnya.

Buah pepaya kontrol merupakan buah pepaya yang paling lunak dalam penelitian ini dengan rata-rata nilai kekerasan sebesar 39,03mm/102 g/5 detik. Buah pepaya yang mengalami pelunakan paling lambat adalah buah pepaya yang mendapat perlakuan kombinasi perendaman asap cair dengan pelapisan dengan gel lidah buaya dengan nilai 25,55mm/102 g/5 detik diikuti dengan perlakuan pelapisan gel lidah buaya dan perendaman asap cair dengan nilai masing-masing 31,98mm/102 g/5 detik dan 33,06mm/102 g/5 detik. Semua perlakuan memberikan



Gambar 4. Kekerasan buah pepaya selama penyimpanan
Figure 4. Texture of papaya during storage

Keterangan/Remarks :

- A0C0 : Kontrol /Control
- A0C1 : Pelapisan gel lidah buaya /Coating with Aloe vera gel
- A1C0 : Perendaman asap cair /Treatment with liquid smoke
- A1C1 : Perendaman asap cair dan pelapisan dengan gel lidah buaya /Treatment with liquid smoke and coating with Aloe vera gel

pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) dibandingkan dengan kontrol. Antar perlakuan asap cair dan pelapisan gel lidah buaya berpengaruh nyata, tetapi interaksi dari kedua perlakuan ini tidak berpengaruh nyata.

Kemampuan gel lidah buaya mempertahankan kekerasan buah pepaya mendukung hasil penelitian Valverde *et al*⁶ yang dilakukan pada buah anggur. Anggur yang dilapisi gel lidah buaya dapat dipertahankan tingkat kekerasannya. Hal ini diduga karena adanya penghambatan kerja enzim α -galactosidase, polygalacturonase, dan pectinmethylesterase yang bertanggung jawab pada degradasi dinding sel oleh kandungan senyawa aloe vera yang belum teridentifikasi⁶.

Perlakuan asap cair dapat mempertahankan kekerasan disebabkan karena komponen-komponen asap seperti formaldehid dan asam asetat apabila menempel di bagian permukaan bahan dapat mencegah pembentukan spora dan menghambat pertumbuhan beberapa jenis bakteri dan jamur¹⁹. Hasil penelitian Wastono²⁰ menunjukkan bahwa perlakuan suhu perendaman dan asap cair tempurung kelapa cukup efektif untuk menghambat pertumbuhan mikroba pada buah pisang. Pertumbuhan mikroba akan mempercepat proses pembusukan buah dan dapat menyebabkan pelunakan buah berjalan lebih cepat.

F. Uji Organoleptik

1. Penampakan Luar Buah Pepaya

Penampakan luar buah meliputi warna kulit, adanya penyakit, dan kesegaran buah menjadi faktor yang turut

menentukan penerimaan konsumen terhadap buah yang akan dibelinya. Pada pengamatan hari ke-4 buah pepaya kontrol mendapatkan skor tertinggi 5,17 dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 1). Penilaian panelis sangat dipengaruhi oleh tingkat kematangan dan tingkat munculnya penyakit serta faktor kekeriputan. Hal ini terlihat dari skor yang diberikan panelis dengan tingkat kematangan yang sama (100%) panelis lebih menyukai penampakan buah pepaya kontrol dibandingkan dengan perlakuan perendaman dengan asap cair (4,20). Hal ini disebabkan buah yang direndam asap cair memperlihatkan pengerutan. Demikian juga panelis memberikan skor lebih rendah (3,93) pada perlakuan pelapisan dengan gel lidah buaya dengan tingkat kematangan buah 75%.

Pada penyimpanan hari ke-8 panelis lebih menyukai buah pepaya yang diberi perlakuan perendaman asap cair dan perlakuan pelapisan gel lidah buaya dibandingkan dengan dua perlakuan lainnya (Tabel 1). Skor penampakan semakin lama semakin menurun disebabkan buah sudah mengalami kemunduran mutu terutama terlihat pada perlakuan kontrol dimana buah sudah terserang penyakit sekitar 25%. Pada perlakuan kombinasi perendaman asap cair dengan pelapisan gel lidah buaya buah mengalami pengerutan.

2. Aroma

Seperti terlihat pada Tabel 1, kesukaan panelis terhadap aroma mengalami penurunan pada hari ke-12 di setiap perlakuan yang diberikan. Bahkan pada kontrol pada hari

Tabel 1. Hasil analisis sensori buah pepaya selama penyimpanan
Table 1. Result of sensory analysis of papaya after experimental treatment during storage

Waktu (hari) Time (days)	Perlakuan Treatment	A0C0	A0C1	A1C0	A1C1
	Penampakan/ Visual				
4		5,17a	3,93b	4,20b	3,07c
8		1,77b	3,27a	3,73a	1,77b
Aroma/ Flavour					
4		4,40a	3,63b	4,83a	4,20ab
8		4,00a	4,80b	4,57ab	3,77c
12		Rusak	4,57	4,20	3,83
Rasa/ Taste					
4		4,40a	3,13b	5,17a	5,10a
8		4,20b	5,40a	4,37b	3,93b
12		Rusak	4,23a	4,43a	3,10b
Tekstur/ Texture					
4		4,47a	3,10b	5,17a	4,67a
8		4,20b	5,23a	4,40ab	4,47ab
12		Rusak	4,47	4,70	4,50

Keterangan/Remarks: Nilai dengan notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata ($p < 0,05$)

The value with same symbol in same column are not significantly different ($p < 0,05$).

A0C0 : Kontrol /Control

A0C1 : Pelapisan dengan gel lidah buaya /Coating with Aloe vera gel

A1C0 : Perendaman dengan asap cair /Treatment with liquid smoke

A1C1 : Perendaman dengan asap cair dan pelapisan dengan gel lidah buaya /Treatment with liquid smoke and coating with Aloe vera gel

ke-12 tidak bisa diuji karena telah mengalami kerusakan. Pada perlakuan kombinasi skor aroma terus mengalami penurunan selama pengamatan. Pepaya yang diuji termasuk pepaya yang mempunyai aroma yang cukup kuat. Sehingga pada pengamatan hari ke 4 dimana tingkat kematangan buah pepaya masih berbeda tidak berpengaruh terhadap penilaian panelis terhadap aroma. Penurunan penilaian pada hari ke-12 disebabkan karena pepaya telah melewati fase lewat matang. Pada fase ini perubahan aroma ke arah aroma menyimpang (*offflavour*) karena proses pembusukan.

3. Rasa

Kesukaan panelis terhadap rasa mengalami penurunan di hari ke-12 pada setiap perlakuan (Tabel 1). Bahkan pada kontrol pada hari ke-12 tidak bisa diujikan karena telah mengalami kerusakan. Skor organoleptik rasa buah yang semakin lama semakin turun kecuali pada perlakuan pelapisan lidah buaya dimana terjadi peningkatan skor dari hari ke-4 hingga ke-8.

Perlakuan pelapisan gel lidah buaya pada hari ke-4 memiliki nilai skor rasa lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya, hal ini dikarenakan buah belum masak. Sedangkan pada hari pengamatan ke-8 panelis lebih menyukai papaya dengan perlakuan pelapisan dengan gel lidah buaya.

Pada pengamatan hari ke-12 perlakuan kontrol tidak dapat diamati karena telah rusak sedangkan perlakuan perendaman asap cair dan pelapisan gel lidah buaya masih dapat diterima oleh panelis pada level suka. Sedangkan perlakuan kombinasi perendaman asap cair dengan pelapisan gel lidah buaya mendapatkan skor nilai rasa lebih rendah (Tabel 1). Hal yang sama terjadi pada penelitian tambahan buah pepaya yang dilakukan pengolahan minimal (*minimally process*) memperlihatkan buah dengan pelapisan gel lidah buaya setelah disimpan selama 24 jam tetap mempertahankan rasa dibandingkan kontrol (tanpa pelapisan) yang sudah mengalami perubahan rasa. Hal tersebut diatas sejalan dengan hasil uji organoleptik Valverde *et al*⁶ kepada 10 panelis menunjukkan bahwa buah anggur yang diberi pelapisan gel lidah buaya memiliki rasa yang lebih baik.

4. Tekstur Daging Buah

Pada pengamatan hari ke-4, panelis lebih menyukai tekstur buah pepaya yang diberi perlakuan kontrol dan perlakuan dengan asap cair dibandingkan dengan dua perlakuan lainnya (Tabel 1). Hal ini sangat berhubungan dengan tingkat kematangan buah. Dimana pada perlakuan kontrol dan perlakuan asap cair telah mencapai tingkat kematangan 100% sedangkan pada perlakuan pelapisan dengan gel lidah buaya dan kombinasi perlakuan perendaman asap cair dengan pelapisan gel lidah buaya,

masing-masing mencapai tingkat kematangan 75% dan 80%.

Pada pengamatan hari ke-6 terjadi perubahan kesukaan dimana panelis memberikan skor tertinggi pada perlakuan pelapisan gel lidah buaya. Pengamatan lanjutan pada hari ke-12 seperti pada pengamatan parameter organoleptik lainnya kontrol tidak dapat diamati karena telah mengalami kerusakan.

KESIMPULAN

1. Perlakuan asap cair dapat menekan laju respirasi. Hal ini kemungkinan adanya penghambatan tumbuhnya cendawan oleh komponen antimikroba yang dikandung oleh asap cair.
2. Perendaman dengan asap cair dapat memperpanjang masa simpan buah pepaya sampai hari ke-12, kombinasi perlakuan perendaman dengan asap cair dan pelapisan dengan gel lidah buaya dapat memperpanjang masa simpan sampai hari ke-10, sedangkan kontrol hanya dapat bertahan sampai hari ke-8.
3. Perlakuan pelapisan gel lidah buaya dapat memperbaiki sensori rasa, aroma, tekstur dan warna daging buah.
4. Dengan mempertimbangkan umur simpan dan penerimaan pepaya segar maka direkomendasikan kombinasi perlakuan perendaman dengan asap cair dan pelapisan dengan gel lidah buaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami tuju kepada Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pertanian yang telah membiayai pada penelitian ini dan semua pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini kami selesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. FAO [Internet]. 2005 [Diunduh 7 April 2007]. Tersedia di: <http://faostat.fao.org/site/336/DesktopDefault.aspx?PageID=336>
2. Poerwanto R. Bahan ajar budidaya buah-buahan. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2007.
3. Ali ZM, Lizada MCC, Lazan H. Ripening and senescence. Di dalam: Rohani MY, editor. Papaya fruit development, postharvest physiology, handling and marketing in ASEAN. Kuala Lumpur: ASEAN Food Handling Bureau; 1994. p. 56-74.
4. Zuraida I, Sukarno, Budijanto S. Antibacterial activity of coconut shell liquid smoke (CS-LS) and its application on fish ball preservation. *Int. Food Res. J.* 2010; 18(2): 405-410.

5. Budijanto S, Zuraida I, Sukarno, Sulusi P. Identifikasi dan uji keamanan asap cair tempurung kelapa untuk produk pangan. *Jurnal Penelitian Pasca Panen Pertanian*. 2008; 5(1): 32-40.
6. Valverde JM, Valero D, Romero DM, Guillén F, Castillo S, Serrano M. Novel edible coating based on *Aloe vera* gel to maintain table grape quality and safety. *J. Agric. Food Chem*. 2005; 53(20): 7807-7813.
7. Serrano M, Valverde JM, Guillén F, Castillo S, Romero DM, Valero D. Use of *Aloe vera* gel coating preserves the functional properties of table grapes. *J. Agric. Food Chem*. 2006; 54(11):3882-3886.
8. Budijanto S. Aplikasi gel aloe vera untuk memperpanjang umur simpan produk hortikultura terolah minimal. Proses pengajuan paten. 2008.
9. Deily KR, Rizvi SSH. Optimization of parameter for packaging of fresh peaches in polymeric films. *J. Food Sci*. 1981; 109(4):584 -587.
10. Rahayu WP. Penuntun praktikum penilaian organoleptik. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2001.
11. Steel RGD, Torrie JH. Principles and procedures of statistics. New York: McGraw-Hill; 1980. P. 611.
12. Japan Fumigation Technology Association (JFTA). Vapor heat disinfectant test. Okinawa: JICA; 1996.
13. Suparno. Kajian perlakuan pascapanen buah pepaya (*Carica papaya L.*) pada berbagai umur petik [Tesis]. Sekolah Pasca Sarjana. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2005.
14. Pantastico EB, Chattopadhyay TK, Subramanyam H. Penyimpanan dan operasi penyimpanan secara komersial, hal. 495-533. Di dalam: Pantastico EB, editor. Fisiologi pasca panen : Penanganan dan pemanfaatan buah-buahan dan sayur-sayuran tropika dan subtropika. Diterjemahkan oleh Karmayani, Tjitrosupomo G. Yogyakarta; Gajah Mada Univ. Press; 1989.
15. Morillon V, Debeaufort F, Blond G, Capelle M, Voilley A. Factors affecting the moisture permeability of lipid-based edible films: a review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr*. 2002; 42: 67-89.
16. Ali MIA, Shalaby NMM, Elgamel MHA, Mousa ASM. Antifungal effects of different plant extracts and their major components of selected aloe species. *Phytother. Res*. 1999; 13: 401-407.
17. Ni Y, Turner D, Yates KM, Tizard I. Isolation and characterization of structural components of *Aloe vera L.* leaf pulp. *International Immunopharmacology*. 2004; 4:1745-1755.
18. Sulastrini. Laju respirasi dan metabolisme gula pada jagung manis (*Zea mays var. Saccharata Sturt*). *Majalah Ilmiah Teknologi Pertanian*. 1996; 2(1): 13-17.
19. Daun H. Interaction of wood smoke compound and food. *Food Technol*. 1979; 34(5): 66-71.
20. Wastono. Kajian sistem produksi distilat asap tempurung kelapa dan aplikasinya sebagai disinfektan untuk memperpanjang masa simpan buah pisang [Skripsi]. Departemen Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 2006. 52 hal.